



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات العليا

كلية العمارة والتخطيط

تقييم أنظمة الخدمات في المستشفيات

(دراسة الحالة مستشفى ابن سينا)

**ASSESSMENT OF SERVICES SYSTEM'S IN
HOSPITALS**

(CASE STUDY IBN SINA HOSPITAL)

بحث تكميلي مقدم لنيل درجة الماجستير في العمارة (خدمات المباني)

إعداد الدارسة :

وئام أمين علي عبد الرحمن

إشراف الدكتور:

عوض سعد حسن

يونيو 2015 م



اللَّهُمَّ (الْحَمْدُ لِلَّهِ)

قَالَ نَعَالِي

(وَالْحَمْدُ لِلَّهِ) الْحَمْدُ لِلَّهِ (يُسْقِئُ)

اللَّهُمَّ (الْحَمْدُ لِلَّهِ) 80



الي من تجرع الكاس فارغا ليسقيني قطرة حب

الي من كلت انامله ليقدّم لنا لحظات السعادة

يامن احمّل اسمك بكل فخر الي القلب الكبير....والدي العزيز

الي من كان دعائها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي

الي من عظمها الخالق فجعل الجنة تحت قدميها.....والدتي الحبيبة

الي من تطلعوا لنجاحي بنظرات الامل والتفاؤل وكانوا لي خير السند والقوة والدافع اشكركم

علي مواقفكم النبيلة.....اخواني(وائل _علي _عامر)

الي الروح التي سكنت روحي الي هديتي من عند الله حفظكم الله ورعاكم.....زوجي

وابنائني (يوسف ومينى)

الي الاخوات اللواتي لمن تلذهن امني ... الي من تحلو بالاحاء ومميزوا بالوفاء والعطاء الي

ينابيع الصدق الصافي الي من معهم اكتملت سعادتي وبرفقتهم سرت في دروب الحياة الي من

كانو معي علي طريق النجاح والخير الي من عرفت كيف اجدهم وعلموني ان لا اضيعهم

صديقاتي.....

شكر وإقبـال

في مثل هذه اللحظات يتوقف اليراع ليفكر قبل أن يخط الحروف ليجمعها في كلمات ... تتبعثر الأحرف وعيناً أن
يحاولتجميعها في سطور
سطوراً كثيرة تمر في الخيال ولا يبقى لنا في نهاية المطاف إلا قليلاً من الذكريات وصور تجمعنا برفاق كانوا إلى
جانبنا.....

فواجب علينا شكرهم ووداعهم ونحن نخطو خطواتنا الأولى في غمار الحياة
ونخص بالجزيل الشكر والعرفان إلى كل من أشعل شمعة في دروب عملنا و
وإلى من وقف على المنابر وأعطى من حصيلة فكره لينير دربنا
إلى الأساتذة الكرام في كلية الهندسة والعمارة وأخص فيهم الأب والمربي الفاضل الدكتور

عوض سعد حسن

الي الذين كانوا عوناً لي في بحثي ونور أضاً الظلمة التي وقفت في طريقي
الي من وزعوا التفاؤل في دربي وقدموا لي كل المساعدات المعنوية والدعم النفسي ومدوا لي يد العون ليعبروا بي
الي نهاية الطريق ربما لم يشعرو بدورهم الكبير في تقديم شتي أنواع المساعدة فلهم مني كل الشكر والتقدير وأخص
منهم:

الدكتور :عبد العظيم علي عبد الرحمن..... أخصائي بمستشفى ابن سينا

زوجي المهندس:محمد خضر محمد عثمان

أخي المهندس:عامر امين علي

المهندس عوض خضر:مستشفى ابن سينا

الشكر كل الشكر لكل اهلي وأخص منهم الأم والمربية سميرة علي عبد الرحمن

أما شكري الخاص الي الذين لولا وجودهم لما احسنا بمتعة البحث ولا حلاوة المنافسة الايجابية ولولاهم لما
وصلنا الي هذا المكان فلهم مني كل الحب والتقدير والاحترامصديقاتي الدفعة الخامسة (ماجستير العمارة)

المستخلص

تتناول الدراسة تقييماً لأنظمة الخدمات في المستشفيات ونظراً لأهمية هذه الأنظمة كان لابد من وضع الدراسات السليمة لها حيث ان عدم الالمام والدراية يحدث العديد من المشاكل التي لا يمكن تلافيها حيث ان المبني الصحي المصاب بخلل في الانظمة الخدمية لا يحقق اي من اساليب الراحة لمستخدمين المكان الذين يكونون غالباً اصحاب امراض مزمنة ومعديّة و يحتاجون الي البيئة الصحية المناسبة الخالية من الامراض والتي تتوفر فيها كل وسائل الأمان والراحة بالاضافة الي حاجتهم الماسة للتطوير والحدثة في مثل هذه الانظمة حيث ان العالم الان يشهد تسارعاً كبيراً جداً في كل هذه الانظمة .

تناول الجانب النظري للبحث المفهوم العام للصحة وتعريف المستشفيات وسرد تاريخها وذكر انواعها ومكوناتها الرئيسية وانتهت الدراسة النظرية بالتطرق الي الانظمة الخدمية التي تشكل مع التصميم السليم تكاملاً للمبني حيث لا يمكن الاهتمام بجزء وإهمال الآخر. تضمنت هذه الأنظمة الانظمة الكهربائية حيث نعلم مدي اهميتها بالنسبة للمشافي وايضا الصرف الصحي للحصول علي جو صحي خالي من الجراثيم والميكروبات وكذلك انظمة التكييف وعلاقتها بالعديد من الامراض وتوفير كل من درجات الحرارة والرطوبة المناسبة للفراغ المعني وشملت الدراسة ضرورة وجود انظمة سليمة وفعالة ومتطورة بالنسبة للامن والسلامة والوقاية من الحرائق وجاء ختام الدراسة النظرية بالحديث عن النفايات الطبية ومدى خطورتها وكيفية التخلص منها، خصوصا أنها تعتبر من النفايات الخطرة في حال عدم معالجتها بطريقة علمية ومطابقة مع الشروط والقوانين العالمية التي وضعتها منظمة الصحة العالمية وسواها من المنظمات العالمية. وتمثل النفايات الطبية في السودان هاجسا لدي اختصاصي إصباح البيئة ومنظمات المجتمع المدني وفئات مقدرة في المجتمع وكثير من متخذي القرار علي جميع المستويات الإتحادية والولائية. ومن المشاكل التي تواجه ادارة النفايات الطبية عدم وجود نظام تصنيف للنفايات في المستشفيات مما ساهم في اختلاط النفايات الطبية بغيرها من النفايات العادية. كما تنقل الى المكب العام بواسطة عربات غير مطابقة لمواصفات عربات النفايات الطبية.

شملت دراسة الحالة مستشفى ابن سينا بالخرطوم الذي تجولنا في جميع اجزاءه للتحقق من فاعلية وكفاءة اكمال الانظمة الخدمية وكيفية التعامل معها ومدى حداثة الانظمة والمعدات ووقفنا علي مجمع العمليات الذي طال تواجدنا بداخله ليكشف لنا عن طاقم طبي مؤهل واختصاصيين علي درجات من العلم والمعرفة لتأتي المفاجأة بان قلة الامكانيات المتاحة وقفت دون التصميم السليم لبعض الانظمة الخدمية .

وقد خلصت الدراسة إلى عدد من النتائج والتوصيات تمثلت في توصيات خاصة بالانظمة الكهربائية وضرورة وجود المولد الاحتياطي وكذلك توصيات في ما يخص الصرف الصحي متمثلة في ضرورة معالجة الصرف وكذلك جاءت التوصية بضرورة الاهتمام بانظمة الحريق وضرورة التزام وتقييد جميع المؤسسات الصحية بالتخلص الامن من النفايات الطبية واتباع كل الشروط واللوائح.

ABSTRACT

The study deals with an assessment of the systems services in hospitals and due to the importance of these systems; a proper study has to be found where the lack of familiarity and the knowledge lead to many problems that cannot be avoided. Whereas the affected health buildings in the systems services Does not achieve any methods of convenience to the patients which may be having a chronic or infectious diseases and need an appropriate health, environment free of diseases safely and comfortably as well as the need for the development and modernity in such systems as the world is now witnessing an acceleration in each of these systems. The theoretical part of the research deals with the general health concept, definition of hospitals, its history, main components and its types. And ends with the systems of services which constitute with the proper design an integrated building. These systems include electrical systems where we know how important it is for hospitals and also sewage to get a free healthy atmosphere of germs and microbes, as well as air-conditioning systems and its relation to many of the diseases and the provision of adequate temperature and humidity.

The study included the necessity of effective and sophisticated systems for security, safety, Fire prevention, dispose of medical waste since they are considered hazardous waste if not treated in a scientific way and meet with the terms and conditions by the World Health Organization and other international organizations.

The medical wastes preoccupy an obsession for the environmental specialists, civil society organizations and many decision-makers at all of federal and State levels. One of the problems facing the medical waste management is the lack of a waste classification system in hospitals and unavailability of vehicles which meet the specifications of the waste medical transportations.

The case study included the Ibn Sina hospital in Khartoum, which we toured in all its parts to verify the effectiveness, efficiency and modernity of systems and equipment. Most of the time was spent on Operation Theater in which we found a qualified medical staff and specialists and little potential stood without a proper design of some systems service.

The study concluded that a number of findings and recommendations in the electrical systems and the need for a standby generator as well as recommendations of the sewage system and the need of waste treatment system, as well as recommendation on a fire prevention system and the necessity for commitment and to restrict all health institutions with safely disposing of medical wastes and follow the rules and regulations.

فهرس الموضوعات

الرقم	الموضوع	رقم الصفحة
1	الآية الكريمة	I
2	الإهداء	II
3	الشكر والتقدير	III
4	المستخلص	IV
5	Abstract	V
6	فهرس الموضوعات	IX-VI
7	فهرس الأشكال	XII-X
8	فهرس الجداول	XIII
<u>الباب الاول</u> (مقدمة عامة)		
1.1	مقدمة	1
2.1	مشكلة البحث	2
3.1	أهداف البحث	3
4.1	أهمية البحث	3
5.1	فرضية البحث	4
6.1	الحدود المكانية	4
7.1	منهجية البحث والدراسة	4
8.1	هيكلية البحث	5
9.1	الصعوبات التي واجهت البحث	6
10.1	الوسائل التي تم استخدامها للبحث	6
11.1	الدراسات السابقة	6
<u>الباب الثاني</u> (الأطار النظري)		
1.2	مفهوم الصحة العامة	7

8	تعريف المستشفى	2.2
8	تاريخ المستشفيات	3.2
11	أنواع المستشفيات	4.2
12	العناصر الأساسية المكونة للمستشفيات	5.2
15	أنظمة الخدمات في المستشفيات	6.2
18	الأنظمة الكهربائية في المستشفيات	1.6.2
35	أنظمة الإمداد بالمياه والصرف الصحي	2.6.2
47	أنظمة التكييف في المستشفيات	3.6.2
62	أنظمة الأمن والسلامة والحماية من الحريق	4.6.2
69	أنظمة توزيع الغازات الطبية في المستشفيات	5.6.2
72	أنظمة التخلص من النفايات	6.6.2
الباب الثالث (دراسة تفصيلية لأنظمة الخدمات في غرف العمليات)		
78	مقدمة عن غرف العمليات	1.3
78	موقع جناح العمليات	2.3
79	الاشتراطات العامة الواجب توفرها في قسم العمليات	3.3
80	التصميم العام لغرفة العمليات	4.3
81	فراغات قسم العمليات	5.3
84	مكونات قسم العمليات حسب معدلات التعقيم والنظافة	6.3
84	الحركة داخل قسم العمليات	7.3
84	حساب العدد المطلوب من غرف العمليات	8.3
86	المعدات والاثاث الواجب توفرة في غرف العمليات	9.3
88	الاجهزة الهامة داخل غرف العمليات	10.3
92	أنظمة الخدمات في غرف العمليات	11.3
الباب الرابع نماذج مشابهة (مستشفى جاردنز الاردن)		
124	مقدمة	1.4

125	نبذة عامة عن المستشفى	2.4
126	الجوانب التي تم اخذها في الاعتبار عند التصميم	3.4
126	أسباب اختيار الموقع	4.4
127	وصف الاعمال أثناء الانشاء في الموقع	5.4
129	الاقسام التي يضمها المستشفى	6.4
130	الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات في المستشفى	7.4
131	قسم الطوارئ	8.4
136	غرف المرضى	9.4
137	المختبرات العامة والتشخيصية والاشعة	10.4
139	قسم العمليات	11.4
143	غرف حاضنات الاطفال والولادة الطبيعية	12.4
143	قسم العناية الحثية	13.4
145	قسم الاخصاب والوراثة	14.4
146	قسم العلاج الطبيعي وإعادة التأهيل	15.4
147	قسم غسيل الكلي	16.4
147	قسم التجميل	17.4
147	الأنظمة الكهربائية في المستشفى	18.4
148	أنظمة التبريد والتدفئة في المستشفى	19.4
148	أنظمة الحريق	20.4
149	أنظمة الغازات الطبية	21.4
149	أنظمة التخلص من النفايات	22.4
الباب الخامس دراسة الحالة (مستشفى ابن سينا الخرطوم)		
150	تاريخ مستشفى ابن سينا	1.5
150	مقدمة عن المستشفى	2.5
151	الموقع والمجاورات	3.5
152	الشوارع المحيطة للمستشفى وطريقة الوصول	4.5

153	مكونات المستشفى	5.5
155	غياب قسم الطوارئ في المستشفى	6.5
155	العيادات الخارجية	7.5
157	ردهات الانتظار	8.5
158	المعامل	9.5
160	قسم الاشعة التشخيصية	10.5
160	العنابر	11.5
163	مجمع العمليات	12.5
173	القسم التعليمي	13.5
173	المرافق الخدمية	14.5
175	الانظمة الكهربائية	15.5
177	انظمة الامداد والصرف الصحي والسطحي	16.5
180	محطة البخار	17.5
181	انظمة التكييف المركزي	18.5
182	انظمة الحريق	19.5
183	انظمة الغازات الطبية	20.5
185	انظمة التخلص من النفايات	21.5
187	النظافة الدورية وازالة العدوي والتلوث	22.5
<u>الباب السادس</u> <u>الخلاصة والتوصيات</u>		
190	الخلاصة	1.6
191	التوصيات	2.6
198	المراجع	

فهرس الأشكال

الرقم	الشكل	رقم الصفحة
1.2	المراحل العامة لمعالجة مياة مجاري المستشفيات	46
1.3	منظر داخلي لغرفة العمليات	87
2.3	جهاز التخدير داخل غرفة العمليات	88
3.3	شاشات المراقبة داخل غرفة العمليات	89
4.3	منابع الغازات الطبية المثبتة علي الحوائط	89
5.3	حركة الهواء والتكييف داخل غرفة العمليات	99
6.3	اللوحة المركزية للتحكم في الغازات الطبية	109
7.3	حاويات نفايات طبية عادية واخري حاملة للعدوي	113
8.3	حفرة دفن النفايات الطبية الصلبة	115
9.3	حوض غسيل اليدين للجراحين	118
1.4	منظور خارجي لمستشفى الجاردنز يبين المدخل الرئيسي	126
2.4	صورة جوية للمستشفى والشارع الرئيسي	127
3.4	سيارة الاسعاف لمستشفى جاردنز والسريير ذا الارجل المدمبة	132
4.4	منظر عام لقسم الطوارئ في الجاردنز وبهو الاستقبال	133
5.4	اجهزة ومعدات الطوارئ في منطقة الفحص	135
6.4	احواض الغسيل وسللة النفايات الطبية في الطوارئ	135
7.4	الاضاءة العامة لمجمع الطوارئ	136
8.4	منظور داخلي لغرفة المريض	137
9.4	الممر المؤدي لوحداث ومناطق غرف المرضى	137
10.4	منظور عام لاحد المعامل في مستشفى جاردنز	139
11.4	منظر داخلي لاحدي غرف العمليات في الجاردنز	142
12.4	الابواب العازلة ومنطقة الغسيل في قسم العمليات	142
13.4	غرفة الولادة الطبيعية وحاضنة الاطفال	143

145	غرفة العناية الحثية لمستشفى جاردنز	14.4
146	مركز العلاج الطبيعي وإعادة التأهيل في الجاردنز	15.4
148	توزيع الاضاءة في منطقة بهو العيادات والمصاعد	16.4
148	الفتحات الخاصة بالتكييف المركزي	17.4
149	نظام الحريق في الجاردنز	18.4
151	المدخل الرئيسي لمستشفى ايم سيناء	1.5
152	الموقع العام والمجاورات المحيطة بالمستشفى	2.5
152	الشوارع المحيطة بالمستشفى	3.5
153	صورة جوية توضح مكونات المستشفى	4.5
154	مسقط افقي للمبنى الرئيسي	5.5
156	منظور داخلي لاحدي العيادات في المستشفى	6.5
156	احواض الغسيل في احدي العيادات الخارجية	7.5
157	منطقة الانتظار الداخلية	8.5
157	منطقة الانتظار الخارجية	9.5
159	جهاز تقطير الماء بمعمل الكيمياء	10.5
159	حوض الغسيل الخاص بالمعمل	11.5
160	التخلص من النفايات داخل المعمل	12.5
161	مسقط افقي للعنابر	13.5
162	منظر داخي للعنبر ذا الستة أسرة	14.5
162	وصلات البخار والمياة الصالحة للاستخدام	15.5
165	لوحة التحكم في الكهرباء في غرفة العمليات	16.5
166	اضاءة طاولة العمليات والاضاءة العامة للغرفة	17.5
168	احواض غسيل الايدي للجراحين	18.5
168	بيبات التصريف داخل غرفة العملية	19.5
169	تصريف الادوات الصحية لحمام استراحة الاطباء ومنطقة اللبس	20.5
170	تصريف احواض غسيل الايدي للجراحين	21.5
171	الغازات الطبية لمجمع العمليات	22.5

172	الغازات الطبية من الحوائط والسقف في غرفة عمليات الجهاز الهضمي	23.5
172	صورة جوية للمستشفى لتحديد بعدها من مقابر فاروق	24.5
172	غرفة التطهير الخاصة بالتعقيم الاولى للادوات الجراحية	25.5
173	القسم التعليمي ومنظر داخل قاعة المحاضرات	26.5
174	بهو الاستقبال والمصلي لمستشفى ابن سينا	27.5
175	المغسلة المركزية ومنطقة كي الملابس	28.5
175	اللوحة الكهربائية الاساسية للمستشفى	29.5
177	غرفة الكهرباء	30.5
178	المحطة الرئيسية للمياه	31.5
178	الخزانات الارضية والظلمبات الرئيسية والاحتياطية	32.5
179	الخزان العلوي	33.5
179	التصريف السطحي للمبنى الرئيسي	34.5
180	خزان الحمامات العامة ومواسير تصريف الحمامات الخاصة	35.5
181	محطة البخار الخاصة بالمغسلة	36.5
182	غرفة التكييف المركزي	37.5
182	المناطق المستخدمة لتكييف بوحدات الشباك	38.5
183	النظام المعطل للحريق	39.5
184	منطقة غاز الاكسجين	40.5
185	منطقة غاز النتروجين	41.5
185	منطقة غاز الفاكيوم	42.5
186	التخلص من النفايات الطبية الصلبة وغير الطبية لمستشفى ابن سينا	43.5

فهرس الجداول

الرقم	الجدول	
1.2	المركبات المسببة للهلوسة وغير المسببة للهلوسة	41
2.2	معدات مكافحة الحريق	67
3.2	الخدمات الهندسية الخاصة بالوقاية من الحريق	67
4.2	الاماكن الخطرة ومصادر الازعاج في المستشفيات	68
5.2	خصائص استخدامات الغازات الطبية الأكثر استخداما في المشافي	70

الباب الاول

المقدمة العامة

الباب الاول

المقدمة العامة

1.1 مقدمة:

إن من أروع ما قامت عليه الحضارة الإسلامية هو جمعها بين حاجة الجسم وحاجة الروح، واعتبارها الاهتمام والعناية بالجسم ومطالبه مطلباً ضرورياً؛ لتحقيق حياة طيبة هائلة للإنسان، ينعم فيها الجسد، وتشرق فيها الروح، وقد قال رسول الله ، وهو مؤسس هذه الحضارة: "إِنَّ لِحَدِّكَ عَلَيْكَ حَقًّا".

وإذا ما علمنا مقاومة الإسلام للأمراض وانتشارها، وحثه وترغيبه في طلب العلاج المكافح لها؛ علمنا أي أسس قوية قام عليها بناء حضارة الإسلام في ميدان الصحة، ومبلغ ما أفاده العالم من هذه الحضارة في إقامة المستشفيات والمعاهد الطبية، وتخرج الأطباء الذين لا تزال الإنسانية تفخر بأيادهم على العلم عامة، والطب خاصة.

انتشرت المستشفيات في ربوع العالم الإسلامي، وكانت مصدر إسعاد وطمأنينة للمجتمع الإسلامي بكل فئاته؛ حيث يتلقى فيها المريض العلاج والرعاية التامة، إذ لابد أن تكون علي درجة عالية من التصميم والدقة المتناهية في تصميم جميع أنظمة الخدمات داخلها للاهمية القصوي التي تتمتع بها هذه المباني وارتباط اهميتها بحياة المريض التي وهبها له الله سبحانه وتعالى مما يدعونا علي المحافظة عليها ووضع كل الانظمة المتاحة التي تساعد علي توفير اقصي اساليب الاحساس بالراحة والامان والاطمئنان لمستخدمي ورواد دور الرعاية الصحية والتي لاتتوفر دون الاساليب التصميمية والخدمية السليمة حتي تعمل بعد ارادة الله سبحانه وتعالى في المساهمة بالشفاء

يقصد بأنظمة الخدمات في المستشفيات كل الانظمة الخدمية من توزيع شبكات الكهرباء مروراً بالامداد بالمياة ثم التصريف بشقية السطحي والصحي ومن ثم انظمة التكييف والانظمة المختصة بالامن والسلامة والحماية من الحريق وتوزيع انظمة الغازات الطبية المختلفة في مختلف اماكن استخدامها داخل المستشفى ختاماً بالتخلص من مختلف انواع النفايات الطبية التي يتم تصنيف معظمها في قائمة النفايات الخطرة التي تحوي معظمها علي افرازات جسم الانسان. نظرا لكبر حجم الموضوع الذي لا يمكننا حصره في بحث واحد سنتحدث بصورة عامة علي هذه الانظمة دون الدخول في التفاصيل الفنية وسيشتمل الحديث علي مجمع العمليات موسعا بصورة اكبر.

تعد انظمة الخدمات من المواضيع البالغة الاهمية لما لها من تاثير كبير علي صحة انسان الذي يعتبر اكرم الكائنات التي خلقها الله سبحانه وتعالى والحفاظ علي صحته والاهتمام بها غاية في الاهمية من خلال الاهتمام بالمباني التي تساعد علي اعطاء الانسان الراحة وتوفير الرعاية الصحية المتكاملة وهي مباني الرعاية الصحية بدا من نقاط الغيار والمراكز الصحية والعيادات والمستشفيات وغيرها حيث لكل مكان من هذه الدور وظيفة التي يؤديها وتعمل علي توفير العناية الصحية بشكل معين.

لاياتي الاهتمام فقط بهذه الدور الصحية من الناحية الشكلية الخارجية والوظيفة الداخلية فقط بل ايضا الاهتمام بالخدمات التي تعتبر ايضا من العناصر الهامة حيث ان التكامل بين الشكل والوظيفة والخدمات يعني تكاملا داخل الدور الصحية ولا تقل اهمية اي جزء عن الاخر.

2.1 مشكلة البحث:

تعاني الكثير من المستشفيات وخصوصا مستشفيات دول العالم الثالث من سوء توزيع شبكات الخدمات والاهتمام بها وذلك ياتي من نقص في الدراسات وسوء في التخطيط ونقص الدراية والالمام التام بالاساليب التوزيع السليمة والصحيحة مما يجعل ان انقاص او التخلي عن هذه الانظمة لايؤثر بشكل كبير علي مستخدم المكان وتعاني المستشفيات السودانية من هذه المشكلة بصورة واضحة وكبيرة وخصوصا في المستشفيات الحكومية ويتم التعامل بصورة غير سليمة مع هذه الانظمة والتخلي عن وجودها بحجة ضعف الامكانيات وعدم دعم الدولة لهذه المستشفيات كل هذا يجعل حياة المريض عرضة للاهدار كما تعاني كثير من مستشفيات دول العالم الثالث من مشكلة عدم التخلص من النفايات الطبية الخطرة الناتجة من مخلفات دور الرعاية الصحية بالطرق الصحيحة وهذا يؤدي بدوره الي الاصابة بالكثير من الامراض الخطيرة للعاملين في مجال الصحة وايضا سكان المناطق المجاورة للمستشفى كل هذا يرجع الى عدم التزام ادارات تلك المستشفيات بنظام الادارة البيئية السليمة لتلك النفايات والقائها بصورة عشوائية امام المستشفيات وتركها في اماكن مكشوفة يسهل العبث بها او نقلها مع النفايات البلدية الى مدافن غير صحية مكشوفة لينتشر تأثيرها الخطير الى المواطنين مما يسبب الكثير من الامراض الخطرة والمعدية ، كما تعاني هذه المستشفيات تاخر كبير جدا في انظمة شبكات الغاز الطبي حيث انها تعمل حتي الان باستخدام الانظمة التقليدية التي تؤدي بحياة المريض في الكثير من الحالات لتاخر هذه الانظمة وعدم ادراك ان الدققة قد تؤدي الي فقدان حياة الشخص وتاتي معظم هذه المشاكل من عدم وجود الكتب المرجعية والدراسات الوافية في هذا المجال

لذلك جات فكرت كتابة موضوعي للاسهام حتي ولو بجزء يسير وتبسيط الضوء علي هذه المواضيع الهامة حتي يتم فتح المجال والتطرق الي هذه المواضيع.

3.1 أهداف البحث:

يهدف البحث الي توضيح الانظمة المختلفة والحديثة لطرق امداد اقسام المستشفى بمختلف انظمة الخدمات اذ لم يتم التطرق الي هذا الموضوع بصورة كافية وموسعة.

دراسة وتوزيع الغازات الطبية حسب الحاجة لها والتعريف بهذه الغازات واهميتها بالنسبة للمريض ومحاولة ايجاد حلول ومقترحات للوصول الي افضل الطرق لتوزيع الشبكات مرورا بالاقسام المختلفة متمثلة في غرف العمليات واجنحة التخدير وغرف الولادة واقسام التشخيص والعلاج وعنابر المرضى (التتويم) إذ أن الغازات الطبية توجد في غالب اقسام المستشفى وتختلف حسب نوع الفراغ والوظيفة التي تؤدي داخل الفراغ ولابد من وصولها الي الفراغ بنسبة معينة حسب حاجة المريض لها وتختلف كمياتها حسب سعة المستشفى.

تعد مثل هذه المواضيع من المواضيع الهامة والمفيدة لانها تقوم بتوضيح الحلول لكل انظمة الخدمات الخاصة بالمستشفيات وايضا يهدف البحث الي الحد من المشاكل المتوقعة الناجمة عن ضعف الالمام بتوزيع شبكات الخدمات

4.1 أهمية البحث:

- تناول المفاهيم الاساسية المختصة بتوزيع شبكات الخدمات في المباني الصحية خصوصا المستشفيات.
- القاء وتبسيط الضوء علي النقاط الهامة التي تؤدي الي نجاح التوزيع ومحاولة وضع كل الحلول والامكانيات المتاحة.
- اثراء المكتبات بهذه المواضيع الهامة جدا التي يتم تناولها بشكل مختلف .

5.1 فرضية البحث:

- إن المستشفيات وخصوصا مستشفياتنا السودانية تأن وتعاني من الكثير من المشاكل الكبيرة في كل انظمة الخدمات وتعاني القصور التام
- انظمة الخدمات في المستشفيات غير مناسبة وتأتي العديد من الشكاوي من النقص الحاد وسوء التوزيع الخدمات واحيانا افتقار وجودها تماما مما ينجم عنه الكثير من المشاكل اقصاها تعرض حياة الشخص للموت حيث ان معظم حالات الوفاة تأتي من سوء في الخدمات
- إن عملية تصميم شبكات الخدمات و الغازات الطبية لا تأخذ في الاعتبار نتائج البحوث والدراسات الميدانية السابقة ومحاولة الاستفادة من تجارب الدول المتقدمة في هذا التخصص
- صعوبة تعديل الوضع القائم إلا في نطاق محدود وضيق. ونجد ان معظم المباني الصحية وخاصة المستشفيات بشقيها العام والخاص تتمركز اوجة الاخفاق فيها من النواحي التصميمية بداية ثم إنتهاء بسوء في التشطيب وتوزيع الخدمات المختلفة.

6.1 الحدود المكانية:

سوف تشمل الدراسة نماذج محلية ودولية للوصول للهدف المرجو والمنشود من البحث

7.1 منهجية البحث والدراسة:

سوف اعتمد في منهجية البحث على الاسلوب المتعارف عليه في إجراء البحوث العلمية التي يمكن بواسطتها الوصول إلى حلّ مشكلة محددة، أو اكتشاف حقائق جديدة عن طريق المعلومات الدقيقة والمتضمن مايلي:

- مراجعة المصادر ذات العلاقة بموضوعة البحث وذلك عن طريقين هما:

- (1) استخدام المكتبة العلمية والكتب والمراجع التي تهتم بموضوعة البحث ومراجعتها بقصد التقصي التاريخي العلمي لمعالجة مثل هذه المواضيع الهامة.
- (2) استخدام تقنية المعلومات والمسح المعلوماتي بمساعدة الشبكة المعلوماتية للحصول على أحدث المراجع والمقالات ذات العلاقة.

■ التحقق الميداني من خلال الملاحظة لتطبيق القوانين والتشريعات النافذة توزيع الخدمات في المستشفيات ومراجعة موقع الدراسة اثناء الزيارات الميدانية.

■ استخدام طرق الإتصال المختلفة المتبعة في التحقق والوصول الى النتائج وذلك عن طريقين:

(1) الإتصال الشخصي المباشر مع القائمين على الامور المتعلقة بالخدمات داخل المستشفيات والجهات ذات الصلة.

(2) الزيارات الميدانية لموقع مختلفة وحاوله المقارنة بين كل هذه المواقع وصولا للافضل نظرا لوجود اختلاف في الانظمة والتطور والتكنولوجيا وخصوصا من دولة لاخري حيث تعاني بلدنا الحبيبة تاخرا كبيرا في الانظمة ماعدا بعض المستشفيات الخاصة التي لا يستطيع المريض البسيط من عامة الشعب ارتيادها.

■ مناقشة النتائج العملية المتحصل عليها من خلال الجزئيات وربطها مع مراحل البحث المختلفة وعلاقة ذلك بمنظومة توزيع الخدمات في المستشفيات.

■ التوصية باعتماد الأساليب الجديدة في توزيع الخدمات وتطبيقها في مستشفيات السودان التي تعاني من المشاكل الكبيرة في توزيع الخدمات مثله مثل بعض الدول النامية ، وتفعيل القوانين البيئية بهذا الخصوص.

8.1 هيكلية البحث:

- الباب الأول: المقدمة العامة
- الباب الثاني: الإطار النظري
- الباب الثالث: دراسة تفصيلية لأنظمة الخدمات في غرفة العمليات
- الباب الرابع : نموذج مشابه مستشفى جاردنز (الأردن)
- الباب الخامس : مستشفى ابن سينا (الخرطوم)
- الباب السادس: التوصيات والمراجع

9.1 الصعوبات التي واجهت البحث:

- ندرة وجود بحوث ودراسات سابقة متشابهة يمكن ان تكون مرجعية لتفادي سلبياتها.
- معظم المراجع ووسائل ومواقع الانترنت تتناول المعلومة بصورة مكررة جداً.
- معظم البحوث لباحثين عرب واجانب لا تتناول الموضوع بصورة كاملة نظرا لكبر حجم الموضوع لذلك لا يوجد اي بحث يتحدث عن جميع انظمة الخدمات في المستشفيات لذلك نجد ان كل نظام يتم التطرق اليه في شكل بحث منفصل لذلك تم استخدام عدد كبير جدا من الكتب.
- معظم المستشفيات لاتسمح بالتصوير واعطاء المعلومات وتحظر التصوير وذلك لنفي فكرة انا هنالك نقص او خلل في معظم او كا الانظمة الخاصة بخدمات المستشفيات.

10.1 الوسائل التي تم استخدامها للبحث:

- الاستعانة بالمراجع والكتب والاوراق العلمية التي لها علاقة بالموضوع.
- البحث في الانترنت.
- دراسة بعض الحالات لتوزيع الخدمات في المستشفيات تعرض الايجابيات والسلبيات.
- استفتاء بعض الاراء من مختلف الاشخاص وخصوصا المهندسين والكوادر الطبية العاملة بالمستشفيات.

11.1 الدراسات السابقة:

خلال تجوالي في المكتبات لم اجد اي كتب او بحوث لباحث سوداني في هذا الموضوع حيث ان كل المواضيع تتطرق للمستشفيات بصورة عامة والبعض الاخر عن اجزاء معينة من المستشفى كالحديث مثلا عن اقسام الطوارئ وغيرها.

وقد وجدت بعض الكتب العلمية الموثوقة من مختصين وعلماء عرب واجانب اخذو دراسات في هذه المواضيع للاستعانة بها في الجانب النظري.

الباب الثاني

الإطار النظري

الباب الثاني

الآطار النظري

1.2 مفهوم الصحة العامة:

تعرف الصحة بأنها حالة وصول قدرات الفرد على التمتع وأداء الدور إلى أقصاها وتعرف الصحة الجيدة بأنها حالة السلامة البدنية والعقلية الكاملة وليست مجرد غياب وعدم الاتزان وقد يرى الأطباء والحكومات أن خدماتهم الصحية بمثابة خدمات للمرضى والعمل على شفائهم فقط ولكن تعريفات الصحة تشير إلى أنها أكثر من مجرد غياب المرض .. كما أن هناك بعض الأمراض لا يمكن علاجها كلياً ..(1) كما ان هناك عدد من التعريفات للصحة منها:

1.1.2 تعريف منظمة الصحة العالمية لمفهوم الصحة:

" حالة الكفاية البدنية والعقلية والاجتماعية الكاملة وليست مجرد الخلو من الأمراض أو العجز " . وقد اعتبر هذا التعريف بمثابة هدف أكثر من كونه تعريفاً، ومن الواضح أن هناك تأكيداً على ترابط الجوانب البدنية والنفسية والاجتماعية لدى الإنسان.(2)

2.1.2 تعريف الصحة العامة :

علم وفن الوقاية من المرض وتهيئة الظروف لإطالة العمر والنهوض بالصحة من خلال تنظيم جهود وطاقات المجتمع نفسه.(3)

3.1.2 تعريف العالم بركز:

لقد عرف العالم بركنز الصحة بأنها حالة التوازن النسبي لوظائف الجسم ، وان حالة التوازن هذه تنتج من تكيف الجسم مع العوامل الضارة التي يتعرض لها ، وان تكيف الجسم عملية ايجابية تقوم بها قوى الجسم للمحافظة على توازنه لقد جرت عدة محاولات لتعريف الصحة العامة في مفهومها الحديث واهم هذه التعاريف وأشهرها التعريف الذي وضعه العالم (Winslow) سنة 1920 وقد أورد أن الصحة العامة هي

(1) د.فيفان، كتاب مادة اقتصاديات الصحة.

(2) منظمة الصحة العالمية 2004م.

(3) د. ناصر اسليم 2009/1430 كتاب الصحة العامة.

علم وفن الوقاية من المرض وإطالة العمر وترقية الصحة والكفاية وذلك بمجهودات منظمة المجتمع من أجل صحة البيئة ومكافحة الأمراض المعدية وتعليم الفرد الصحة الشخصية وتنظيم خدمات الطب والتمريض للعمل على التشخيص المبكر والعلاج الوقائي للأمراض وتطوير الحياة الاجتماعية والمعيشية ليتمكن كل مواطن من الحصول على حقه المشروع في الصحة والحياة .

2.2 تعريف المستشفى:

المستشفى أو المشفى هو مكان لعلاج المرضى وتأهيلهم. وقد كان يسمى في العصور الإسلامية الأولى البيمارستان .ويكون مجهزا بعياداتلأطباءوغرف للعمليات وغرف للإنعاش وغرف للمرضعامة وخاصة. كما في بعضها عيادات خارجية لاستقبال المرضى غير المقيمين. وفيها المختبرات وأقسام الأشعة وأقسام الطوارئ. ويعمل فيها الممرضونوفنيون أشعة وأخصائيون المختبرات. يحتوي المشفى على العديد من الاختصاصاتالداخلية والجراحية.(4)

المستشفى هي تلك المؤسسة العلاجية المسؤلة عن تقديم الرعاية الصحية للمرضى من خلال طاقم طبي متخصص واجهزه طبية عالية الكفاءة والتي تمثل جزء حيوي وهام من خدمات الصحة العامة.

لابد ان يحوي مبني المستشفى علي كل التخصصات الطبية كما يشترط ان تكون مجهزة بكافة المرافق ويعمل فيها طاقم عالي الكفاءة من الاطباء والمختصين بالمجال الطبي حتي تتمكن من اداء وظائفها عالي اكمل وجه.(5)

3.2 تاريخ المستشفيات:

لعل من أجل إسهامات المسلمين الحضارية في مجال الصحة، وأعظمها على الإطلاق أنهم أول من أسس المستشفيات في العالم، بل إنهم سبقوا غيرهم في ذلك الأمر بأكثر من تسعة قرون!

فقد أسس أول مستشفى إسلامي في عهد الخليفة الأموي الوليد بن عبد الملك، والذي حكم من سنة (86 هـ/705م) إلى سنة (96 هـ/715م)، وكان هذا المستشفى متخصصا في الجذام.(6)

(4) www.wikipedia.org

(5) www.feedo.net/MedicalEncyclopedia/MedicalService

(6) الطبري،كتاب تاريخ الأمم والملوك، 4/29

وأنشئت بعد ذلك المستشفيات العديدة في العالم الإسلامي، وبلغ بعضها شأوا عظيما؛ حتى كانت هذه المستشفيات تعد قلاعا للعلم والطب، وتعتبر من أوائل الكليات والجامعات في العالم، بينما أنشئ أول مستشفى أوربي في باريس بعد ذلك بأكثر من تسعة قرون. وكانت المستشفيات تعرف بـ (البيمارستانات) أي دور المرضى، وكان منها الثابت ومنها المتنقل؛ فالثابت هو الذي ينشأ في المدن، وقلما تجد مدينة إسلامية - ولو صغيرة - بغير مستشفى، أما المستشفى المتنقل فهو الذي يجوب القرى البعيدة والصحارى والجبال. وكانت المستشفيات المتنقلة تحمل على مجموعة كبيرة من الجمال - وصلت في بعض الأحيان إلى أربعين جملاً - وذلك في عهد السلطان محمود السلجوقي الذي حكم من سنة (511هـ/ 1117م) إلى سنة (525هـ/ 1131م)، وكانت هذه القوافل مزودة بالآلات العلاجية والأدوية، ويرافقها عدد من الأطباء، وكان بمقدورها الوصول إلى كل رقعة في الأمة الإسلامية.(7).

وقد وصلت المستشفيات الثابتة في المدن الكبرى إلى درجة راقية جداً في المستوى، وكان من أشهرها المستشفى العضدي ببغداد، والذي أنشئ في سنة (371 هـ/ 981م)، والمستشفى النوري بدمشق، والذي أنشئ في سنة (549 هـ/ 1154م)، والمستشفى المنصوري الكبير بالقاهرة، والذي أنشئ سنة (683 هـ/ 1284م)، وكان بقرطبة وحدها أكثر من خمسين مستشفى.(8)

وكانت هذه المستشفيات العملاقة تقسم إلى أقسام بحسب التخصص؛ فهناك أقسام للأمراض الباطنة، وأقسام للجراحة، وأقسام للأمراض الجلدية، وأقسام لأمراض العيون، وأقسام للأمراض النفسية، وأقسام للعظام والكسور، وغيرها.

ولم تكن تلك المستشفيات مجرد دور علاج، بل كانت كليات طب حقيقية على أرقى مستوى؛ فكان الطبيب المتخصص -الأستاذ- يمر على الحالات في الصباح، ومعه الأطباء الذين هم في أولى مراحلهم الطبية، فيعلمهم، ويدون ملاحظاته، ويصف العلاج، وهم يراقبون ويتعلمون، ثم ينتقل الأستاذ بعد ذلك إلى قاعة كبيرة، ويجلس حوله الطلاب، فيقرأ عليهم الكتب الطبية، ويشرح ويوضح، ويجب عن أسئلتهم، بل إنه يعقد لهم امتحانا في نهاية كل برنامج تعليمي معين ينتهون من دراسته، ومن ثم يعطيهم إجازة في الفرع الذي تخصصوا فيه.

(7) ابن القفطي، كتاب تاريخ الحكماء، ص405

(8) محمود الحاج قاسم، كتاب الطب عند العرب والمسلمين، ص328، 329.

وكانت المستشفيات الإسلامية تضم في داخلها مكتبات ضخمة، تحوي عدداً هائلاً من الكتب المتخصصة في الطب، والصيدلة، وعلم التشريح، ووظائف الأعضاء، إلى جانب علوم الفقه المتعلقة بالطب، وغير ذلك من علوم تهم الطبيب.

ومما يذكر على سبيل المثال -لنعرف ضخامة هذه المكتبات- أن مكتبة مستشفى ابن طولون بالقاهرة كانت تضم بين جنباتها أكثر من مائة ألف كتاب.

كانت تزرع -إلى جوار المستشفيات- المزارع الضخمة، التي تنمو فيها الأعشاب الطبية والنباتات العلاجية؛ وذلك لإمداد المستشفى بما يحتاجه من الأدوية.

أما الإجراءات التي كانت تتخذ في المستشفيات لتجنب العدوى فكانت من نوع خاص فريد؛ فكان المريض إذا دخل المستشفى يسلم ملابسه التي دخل بها، ثم يعطى ملابس جديدة مجانية؛ لمنع انتقال العدوى عن طريق ملابسه التي كان يرتديها حين مرض، ثم يدخل كل مريض في عنبر مختص بمرضه، ولا يسمح له بدخول العنابر الأخرى؛ لمنع انتقال العدوى أيضاً، وينام كل مريض على سرير خاص به، وعليه ملاءات جديدة وأدوات خاصة.(9)

لنا أن نقارن ذلك بالمستشفى الذي أنشئ في باريس بعد هذه المستشفيات الإسلامية بقرون؛ حيث كان المرضى يجبرون على الإقامة في عنبر واحد، وذلك بصرف النظر عن نوعية أمراضهم، بل ويضطرون لنوم ثلاثة أو أربعة، وأحياناً خمسة من المرضى على سرير واحد، فتجد مريض الجدري إلى جوار حالات الكسور، إلى جوار السيدة التي تلد! كما كان الأطباء والممرضون لا يستطيعون دخول العنابر إلا بوضع كمائم على الأنف من الرائحة شديدة العفونة في داخل هذه العنابر! بل كان الموتى لا ينقلون إلى خارج العنابر إلا بعد مرور أربع وعشرين ساعة على الأقل من الوفاة! ولنا أن نتخيل مدى خطورة هذا الأمر على بقية المرضى.(10)

(9) مصطفى السباعي، كتاب من روائع حضارتنا، ص116، 117

(10) www.islamstory.com

4.2 أنواع المستشفيات

1.4.2 أنواع المستشفيات من حيث النوعية:

■ مستشفيات عامة General Hospitals

وهي من أكثر أنواع المستشفيات شيوعا وهي التي تتعامل مع مختلف الامراض والاصابات مع تحتوي ايضا علي وحدة الطوارئ التي تتعامل مع الحالات الصحية الحرجة حيث ان الطوارئ تمثل نقطة الاستقبال الاولى للمرضي القادمين علي ارجلهم او المحمولين علي النقالات وتعتبر المستشفيات العامة اكبر مؤسسات الرعاية الصحية وتحوي وحدات العناية المكثفة بالاضافة الي وحدات لمختلف انواع الجراحات بما فيها التجميل والمناظير وتحتوي علي خدمة الاسعاف وتتواجد في المدن الكبرى وحجمها يختلف من مستشفى لآخر حسب الامكانيات والخدمات المقدمة بها.(11)

■ مستشفيات خاصة او متخصصة Specialized Hospitals

وهي المستشفيات التي تقدم خدمات الرعاية الصحية والطبية في فرع واحد من فروع الطب مثل مستشفى الاطفال التي تكون متخصصة لامراض الاطفال فقط.

■ مستشفيات التعليمية او الجامعية Teaching Hospitals

هي التي تجمع ما بين تقديم خدمة الرعاية الطبية وخدمة التعليم لطلبة كلية الطب وطلبة التمريض وتتبع هذه المستشفيات كلية الطب وتوفر التدريبات العلمية لدارسي الطب كما تقدم ايضا التسهيلات للابحاث الطبية وهي تحتوي على العناصر الضرورية للبحث العلمي بالاضافة الى العناصر الضرورية للمستشفى.(12)

2.4.2 أنواع المستشفى من حيث الحجم:

- مستشفى يسع 50 سرير
- مستشفى يسع 50 الى 150 سرير
- مستشفى يسع من 150 الى 600 سرير
- مستشفى يسع من 600 الى 1000 سرير

(11) www.Hospital-pratinica.com

(12) www.feedo.net/MedicalEncyclopedia/MedicalServices/Hospitals

3.4.2 أنواع المستشفيات من حيث التخصصات:

- مستشفيات عامة
- مستشفيات تخصصية
- مستشفيات مركزية تحوي 200 سرير
- مستشفيات مركزية أكثر من 650 سرير
- مستشفيات كبرى أكثر من 1000 سرير تتضمن مراكز للدراسة والبحث العلمي بالإضافة الى الأمراض النفسية أو جراحة وتقويم الاسنان والأمراض الجلدية والتناسلية.(13)

5.2 العناصر الأساسية المكونة للمستشفيات

بصفة عامة يمكننا تلخيص العناصر الأساسية في مبانى المستشفيات إلى أربعة عناصر أساسية هي:

- I. وحدات التمريض والعناية بالمرضى.
- II. أقسام التشخيص والعلاج.
- III. الخدمات العامة كالمطابخ والمغسلة ... الخ.
- IV. الإدارة وتشمل المكاتب والسجلات ... الخ.

هذا بالإضافة إلى عناصر أخرى يتحتم أويستلزم وجودها في بعض المستشفيات حسب نوع المستشفى وحجمها والنطاق الذى تقدم له الخدمة وهى:

- التعليم والبحث العلمى
- الإسكان والإقامة

1.5.2 Nursing Services خدمات التمريض

- (1) أقسام العناية بالمريض patient care
 - طبية جراحية paediatric Medical and surgical-Obstetrical including nurseries
 - نفسية psychiatric
- (2) جناح العمليات Operating suite ويشمل الإفاقة Including recovery
- (3) جناح التوريد Delivery suite ويشمل غرف المعامل
- (4) الأسعاف والطوارئ Emergency ويشمل السرر الخاضعة للملاحظة

2.5.2 Adjunct and treatment facilities خدمات التشخيص والعلاج

- (1) المعامل Laboratories
 - وتشمل رسم القلب وكافة التخصصات الأخرى Including EKG. EEG. Autopsy
- (2) الأشعة Radiology
 - التشخيص Including radioactive isotopes
 - العلاج Therapy
- (3) الطب الطبيعي Physical medicine
- (4) العلاج Occupational and physical Therapy
- (5) الطب النفسي Physical medicine
- (6) الصيدلية Pharmacy
- (7) الخدمات الإجتماعية الطبية Medical social service
- (8) النشرات الطبية والمطبوعات Medical illustration

3.5.2 Service departments أقسام الخدمات

- (1) التغذية Dietary
- (2) الإشراف على شئون المستشفى House-keeping
- (3) المغسلة Laundry

(4) مركز التعقيم الرئيسى Central sterile supply

(5) مركزالمستودعات العامة Central general stores

(6) خدمات الموظفين Employee facilities

(7) الصيانة ومحطات القوى والتجهيزات الميكانيكية Maintenance, power plant, and mechanical equipment.

4.5.2 الإدارة Administration

- I. المكاتب Offices
- II. السجلات الطبية Medical records
- III. مسطحات الجمهور والمسطحات العامة Public spaces
- IV. الخدمات الملحقة Auxiliary خدمات المرضى بالعيادات الخارجية Ambulant patient facilities
- V. الإسكان والإقامة Housing
- VI. التعليم Education
- VII. البحث العلمى Research

لابد من التنويه بأن هنالك أقسام عديدة لم يتطرق لها ليس بسبب عدم أهميتها.(14)

6.2 أنظمة الخدمات في المستشفيات:

عند تصميم المستشفى لا ينبغي الاهتمام فقط بالشكل الجمالي للفراغ والوظيفة بالرغم من الأهمية العالية جدا لهذين البندي الا ان الاهتمام بالخدمات يعد ايضا جزء لا يقل أهمية عن هذين الآخرين حيث ان الاهتمام بالخدمات وتصميمها وفق المعايير الصحيحة الخاصة بها يسهم في الحالة النفسية والصحية للمريض والتي تعتبر اهم الاهداف التي يحتاج اليها المريض في المستشفى.(15)

تتمثل هذه الأنظمة في الأنظمة الامداد بالكهرباء تعد الكهرباء عنصرا أساسيا في حياتنا اليومية، و لا يمكن لنا الاستغناء عنها. عندما تنتظر من حولك ستجد كل مكان يكاد لا يخلو من آلة كهربائية أو جهاز كهربائي، فمصابيح الإضاءة جعلت لتتير المنازل وشوارع المدينة ليلا وتستخدم في المستشفيات لاضاءة مختلف الفراغات الخاصة للمستشفى كما ان كل الاجهزة الطبية تعمل بالكهرباء بالاضافة الي ان اجهزة التبريد والتدفئة تعمل بها وكل الأنظمة الحديثة الاخرى تعمل بالكهرباء اذن فالاحتياج اليها كبير جدا ولا يمكن الاستغناء عنها لاي سبب من الاسباب حيث ان فقدانها لمدة دقيقة قد تؤدي الي اهدار حياة الاشخاص ، كلها أصبحت اليوم متوقفة على الكهرباء. أهم أنواع الطاقة النظيفة وخاصة إذا ما عرفنا كيف نتعامل معها ونتجنب مخاطرها.

تضم شبكات الخدمات داخل المستشفيات الشبكات الخاصة بالانظمة الكهربائية المتمثلة في الاتي:

- شبكة الكهرباء العادية (المحولات، المفاتيح، لوحة التوزيع الكهربائية، لوحات التحكم لمحركات تكييف الهواء...الخ
- شبكة الكهرباء الأساسية (المولدات الاحتياطية، المحولات، مفاتيح التحويل التلقائي، المغذيات الكهربائية، لوحات التوزيع الكهربائية، أجهزة تغذية الطاقة المستمرة المركزية (16)

وايضا تضم الخدمات الامداد بالمياه وكذلك كيفية التصريف الخاص بمياه الصرف الصحي حيث انه هنالك ارتباط وثيق بين تلوث البيئة وحركة التنمية والتطور ونقصد بالتلوث البيئي كل تغيير يحدث علي البيئة الطبيعية والحيوية مما يؤدي الي احداث اضرار بصحة الانسان حيث تتميز المياه المطروحة من المستشفيات بانها ذات تدفق واطئ وملوثات خطيرة الامر الذي يجعل التخلص منها وعالجتها بشكل منفصل عن مياه

(15) د. غازي العباسي يوليو، (2014م)، مقال علمي في مجلة الديرة

(16) <http://ar.wikiversity.org>

الصرف الصحي ضرورة ملحة جدا لاحتوائها علي تراكيز عالية جدا من المواد الضارة التي سيتم ذكرها لاحقا.(17)

مياه الصرف الصحي في المؤسسات والمرافق الصحية شبيه في قوامها لمياه الصرف الصحي العام بالمدينة وتختلف عنها في احتواها على أنواع مختلفة جدا ومتنوعة من المخلفات السائلة مع أن كمياتها قليلة إلا أنها تحتوي على العديد من المركبات المعدية والخطيرة الناتجة من العناية بالمرضى.(18)

ويتطلب التطور الطبي المستمر و التقنيات المستخدمه في مجال الرعاية الصحية إعادة تقييم إحتياجات المستشفيات و المنشآت الطبية من أنظمة التكييف التي تعتبر بدورها من العناصر الهامة جدا الخاصة بالانظمة الخدمية للمستشفيات. فبينما أظهرت الأدلة الطبية أن أنظمة التكييف المناسبة تساعد في حماية و علاج كثير من الحالات الطبية.(19)

(Woods و آخرون 1986، و Murray و آخرون 1988، و Demling و Maly 1989)

إن الدور الذي يقوم به تكييف الهواء بالمستشفيات ليس فقط هو تحقيق الراحة الحرارية بل يضيف عليها وظائف أخرى أكثر أهمية. ففي كثير من الحالات نجد أن تكييف الهواء السليم يعتبر عامل مهم في علاج المرضى؛ و في بعض الحالات هو العامل الأساسي.(20)

لقد أظهرت الأبحاث أن المرضى الموجودون في بيئة حرارية مضبوطة صحتهم البدنية تتحسن أسرع من نظرائهم الموجودون في بيئات حرارية أخرى. فمرضى تسمم الغدة الدرقية لا يستطيعون تحمل السخونة أو الرطوبة أو الموجات الحارة بشكل جيد. فالبرودة و جفاف الجو المحيط يساعد على التخلص من الحرارة بالإشعاع و التبخر من على سطح الجلد، و قد يحافظ ذلك على حياة المريض.(Burch و Pasquale 1962).(21)

(17) د.صلاح فرحان عبد شريف، م.غيداء ياسين رشيد، (2010).المجلة العراقية المدنية.

(18) د.الطاهر ابراهيم الثابت ،المخلفات الطبية السائلة ومياه الصرف الصحي،2007م.

(19) مرجع اشري تكييف الهواء يوليو. 2014م.

(20) مراجع تكييف الهواء

(21) Burch, G.E. and N.P. Pasquale. 1962. Hot climates, man and his heart. C.C. Thomas, Springfield, IL.

وتعد ايضا انظمة الحماية من الحريق من الشروط الواجب توفرها في المستشفيات لضرورة لذلك حفاظ علي صحة وامن المرضى وجميع مستخدمين الدور الصحية حيث لابد من توفي جميع اشتراطات الامن والسلامة سوا كان بتوفير ومطابقة اشتراطات البناء من الالتزام بوجود مخارج الهروب وسلالم الطوارئ والالتزام بعرض الابواب والممرات واختيار مواد البناء المناسبة بالاضافة الي الالتزام بجميع قواعد الامن والسلامة من توفير كل الاحتياطات الخاصة بالحريق كل هذا ونجد انه قد تطورت انظمة الغازات الطبية وكيفية توزيعها في الاقسام المختلفة في المستشفى حسب الحوجة نظرا لاحتياج المريض الشديد لها في العديد من الاقسام وتلعب دور كبير في انقاذ حياة المريض بعد ارارة الله لذلك توجب الاهتمام بها ودراستها بعناية باتباع افضل الانظمة المتاحة.(22)

إن أنظمة توزيع الغاز الطبي (والشفط) يتم توظيفها في قطاع الصحة للتوزيع المركزي وما يتعلق بتوصيل "تسليم" العقاقير و سحب "شفط" السوائل من جسم المريض.والغازات المشغلة للأدوات الجراحية (هواء-نيتروجين).

تعتبر أنظمة توزيع الغاز الطبي أجهزة طبية تم تصميمها لدعم المعايير الحيوية و تستخدم للرعاية الإنسانية.

الغازات المستخدمة في أنظمة الغاز الطبية هي : الأكسجين، وأكسيد النيتروز، والنيتروجين، وثنائي أكسيد الكربون ، الهواء الطبي المعقم ، الهواء المستخدم في المعدات ، الهيليوم والهواء المفرغ بحيث تستخدم في كل مجالات الرعاية الطبية وفقاً لنوع الغاز المناسب في كل تطبيق.

تتكون هذه الأنظمة تخطيطياً من شبكات أنابيب ترمي إلى توجيه الغاز وتوزيعه على جميع مرافق و مجالات الرعاية الطبية إلى أن تصل إلى مرحلة ثانية تهدف إلى السيطرة على توزيع الضغط من خلال صمامات لعزل بعض المرافق عن بعضها وعن مناطق الرعاية الحرجة في حالة الطوارئ أوالصيانة.(23)

و تتكون من أجهزة إنذار وسلامة للرصد السليم لمعايير التشغيل مع وجود أماكن تتخذ بغرض تنظيم تزويد المستخدمين بالغاز مع إمكانية قياس تدفق الغاز بشكل منتظم بهدف تنظيم أخذ كميات الغاز مع وجود

(22) المؤلف / طارق الجمال، أساسيات علم الإطفاء ، القاهرة ، مطبعة البردى رقم الإيداع 2274 / 2007 م

مكونات إضافية أيضاً مثل الوحدات المثبتة في الحائط ، والوحدات المثبتة عند رأس السرير ليكتمل بذلك النظام.(24)

واخيرا يأتي دور التخلص من النفايات الطبية لتكتمل بذلك سلسلة شبكات الخدمات الخاصة بالمستشفيات.

يمكن تعريف النفايات الطبية على أنها "جميع النفايات الناتجة الممارسات الطبية، والتمريض، وطب الأسنان، والطب البيطري، والعمليات الصيدلانية أو ما شابه ذلك من ممارسات، بالإضافة إلى النفايات الناتجة عن عمليات العلاج، والاستقصاء عن أمراض، والبحوث التي تستخدم فيها مواد ملوثة، أو حاوية على مواد سامة أو خطرة، وتشمل النفايات الطبية كذلك؛ الأنسجة والإفرازات الآدمية والحيوانية، والعقاقير والمنتجات الطبية، والمساحات والضمامات وأية مواد مشابهة، بالإضافة إلى المواد المشعة المستخدمة في المستشفيات(Kummerer K et al., 1998).(25)

1.6.2 الأنظمة الكهربائية في المستشفيات

كان الإنسان البدائي قد عرف ظاهرة البرق إلا أنه لم يكن ليربط بينها وبين مفهوم الشحنات الكهربائية. يذكر أن قدماء المصريين واليونانيين كانوا قد عرفوا الصدمات الناجمة عن بعض الأسماك التي تتمتع بخاصية كهربائية. كما أن الكهرباء الساكنة كانت أيضاً قد عرفت فيما بعد من ملاحظة الآثار التي يخلفها حجر الكهرمان أثناء احتكاكه بمواد أخرى كالقرو. بدأ تفسير الكهرباء يأخذ منحى علميا مع القرن السابع عشر وبدأت تطبيقاتها في القرن الثامن عشر حين اخترع فولتا البطارية. وفي اواخر القرن التاسع عشر بدأ الاهتمام بعلم الهندسة الكهربائية والثورة الصناعية واصبحت الكهرباء جزء هام جدا في الحياة لايمكن العيش من دونها حيث انها تدخل في كل الامور الحياتية بما فيها صحة البشر.(26)

1.1.6.2 مفهوم نقل الكهرباء:

يتم نقل الكهرباء المولدة من محطات القدرة الكهربائية إلى المدن أو مناطق أخرى، ثم توزع في المنازل والمصانع والمزارع و المكاتب والمستشفيات ولكل مستهلك فردي.

(24) www.almohandes.org

(25) Kummerer K., Gartiser St., Erbe T., and Brinker L. (1998). AOX-emission from hospital into municipal wastewater

(26) www.wikiversity.org

تتقل معظم الكهرباء من محطات القدرة عبر أسلاك معلقة يطلق عليها خطوط النقل. وتمديد الكبلات تحت الأرض أو الماء أكثر تكلفة من الأسلاك المعلقة، ولذا فإن استخدام الكبلات أقل من استخدام تلك الأسلاك. وعندما ينتقل تيار كهربائي عبر خطوط نقل فإن الخطوط تقاوم سريان التيار، وتتسبب المقاومة في فقدان التيار للطاقة. ولحد من الطاقة المفقودة تنتقل الكهرباء من محطات القدرة الكهربائية بجهود عالية. وعندما يزداد الجهد فإن كمية التيار اللازم لنقل كمية محددة من القدرة الكهربائية تقل. وعندما يقل سريان التيار خلال خط فإن الطاقة المفقودة بسبب المقاومة تقل.

التيار الكهربائي إما أن يكون تياراً مستمراً أو تياراً متناوباً. ويسير التيار المستمر في اتجاه واحد فقط، بينما يغير التيار المتناوب اتجاهه عدة مرات كل ثانية.

تنتج محطة نموذجية لتوليد القدرة مليون كيلو . واط من القدرة الكهربائية عند جهد يصل إلى 22,000 فولت. ويرفع الجهد باستخدام جهاز يسمى محول رفع حيث يرفع إلى 765,000 فولت لنقله.

تحتاج بعض الصناعات الكبيرة إلى تيار ذي جهد عال يصل إليها مباشرة من خطوط النقل. ولكن الجهد العالي غير آمن في المنازل والمكاتب والمستشفيات ومعظم المصانع، لذا يلزم تقليل الجهد قبل توزيع الكهرباء عليها.

تتقل الكهرباء بجهد عال بوساطة خطوط نقل إلى محطات نقل فرعية بالقرب من المناطق التي تستخدم القدرة الكهربائية. ويوجد في تلك المحطات الفرعية أجهزة تسمى محولات الخفض، تخفض الجهد إلى 12,500 وإلى 138,000 فولت. ثم يخفض الجهد مرة أخرى في محطات توزيع فرعية إلى 2,000 فولت وإلى 34,500 فولت. وتحمل خطوط التوزيع تيار الجهد المتوسط مباشرة إلى مستهلكين تجاريين وصناعيين ومؤسسات. وتنتقل خطوط التوزيع القدرة الكهربائية إلى محولات التوزيع على الأعمدة فوق الأرض أو في أقبية تحت الأرض. وتخفض محولات التوزيع الجهد إلى مستويات تناسب معظم المستهلكين. وتمد الأسلاك من المحولات إلى المنازل والمحلات والمكاتب وإلى مستهلكين آخرين. ويتلقى معظم هؤلاء المستهلكين القدرة الكهربائية ذات جهد 110 أو 220 فولت. (27)

(27) كتاب دراسة ظروف وإماكن التركيب والتشغيل، ورشة التركيبات الخاصة والوقائية، ص132

2.1.6.2 استخدامات الكهرباء داخل المستشفيات:

مما لا شك فيه ان للكهرباء اهمية كبيرة جدا في حياتنا اليومية لما لها من تأثير عام في كل مناحي الحياة ولا يمكن ان تسير الحياة بدوها او بدون بدائلها وتتلخص اهمية الكهرباء في المستشفيات في عدد من النقاط نذكر منها الاتي:

- تستخدم في الاضاءة في كل اقسام المستشفى بحيث تختلف شدتها حسب الوظيفة داخل الفراغ
- تستخدم أيضا في المصاعد الكهربائية
- يستخدم العاملون في مجال العناية الصحية أجهزة كهربائية عديدة لفحص المرضى ولجراء الاختبارات الطبية. فأجهزة الأشعة السينية وأجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي، على سبيل المثال، تمكن الأطباء من رؤية أجهزة الجسم الداخلية. وتسجل مرسومات كهربائية القلب الإشارات الكهربائية الدقيقة الصادرة عن القلب، مما يساعد الأطباء على تشخيص أمراض القلب.
- يستخدم أيضا الكهرباء في تشغيل اجهزة الحواسيب في المشافي.
- تستخدم لتشغيل اجهزة التبريد والتكييف والتدفئة بالإضافة الي ارتباطها الوثيق بتشغيل أنظمة الحماية من الحريق مما يحقق السلامة لشاغلي المبنى من عمالين ومرضى وزوار.
- تستخدم في المطابخ لتشغيل الثلاجات وغيرها من الاجهزة الكهربائية بالإضافة لاعمال الغسيل والكي وغيرها كما انها تستخدم لتشغيل طلمبات المياه وغيرها.

خلاصة القول أنه لا يخلو اي قسم من اقسام المستشفى الا ودخل التيار الكهربائي في معظم استخداماته مما جعل منه ضرورة كبيرة جدا بحيث يصعب الاستغناء عنه ولو لمدة دقيقة واحدة.(28)

3.1.6.2 تصنيف غرف المستشفيات حسب نوعية الاستعمال بالنسبة للأنظمة الكهربائية:

- غرف من الصنف 1 وهي:الاجنحة غرف الفيزيو ثيرابي وغرف التدليك وغرف العيادات
- غرف من الصنف 2 وهي غرف الولادة وغرف العمليات البسيطة
- غرف من الصنف 3 وهي: قاعات جراحة القلب والجراحات الكبيرة وغرف العناية المكثفة.(29)

(28) www.bascota.com

(29) كتاب دراسة ظروف وامكان التركيب والتشغيل_ورشة التركيبات الخاصة والوقائيةص132

4.1.6.2 الأنظمة الكهربائية في المستشفيات:

1.4.1.6.2: نظام القدرة Power System

ويتألف من:

أولاً: التغذية العامة:

وتبدأ من مصدر التغذية بالجهد المتوسط $M.V$ مقدار $13.8KV$ غالباً وهو عن طريق شركة الكهرباء حيث يصل إلى الوحدات الحلقية الرئيسية $R.M.U$ وهي عبارة عن قواطع كهربائية للجهد المتوسط تصل ما بين كابلات الجهد المتوسط المصدر ، و ما بين المحولات الكهربائية التي تقوم بخفض الجهد المتوسط إلى جهد منخفض ($L.V$ وهو إما أن يكون $380V/220V$ أو $220V/127V$) حسب النظام المتبع في المنطقة من قبل شركة الكهرباء

ثانياً: التغذية الاحتياطية Emergency Power :

في حال حدوث انقطاع التيار في الشبكة العامة يجب تأمين مصدر آخر للتغذية الكهربائية وذلك عن طريق مجموعات توليد احتياطية تقوم إما بتغذية كامل المباني أو تغذية الأحمال الضرورية فقط في حالة المباني الكبيرة، وذلك عن طريق لوحة طوارئ ، $EMDB$ وترتبط هذه المولدات بقاطع تحويل $A.T.S$ وتكون ذات إقلاع آلي أيضاً، بحيث يقوم هذا القاطع بتحويل الأحمال الكهربائية من خط الشبكة العامة على خط المولدات الاحتياطية بشكل أوتوماتيكي عند انقطاع التيار العام وفي المقابل يعيد هذه الأحمال لتيار الشبكة عند عودة التيار العام وبالتالي إيقاف مجموعة التوليد الاحتياطية.

بالنسبة للمولد الخاص بالطوارئ $Emergency generator$ يكون موصلاً علي التوازي مع بارة الطوارئ بالمستشفى والتي يكون عليها الأحمال الأساسية فقط كجزء من الإضاءة مثلاً في $Hall$ الخاص بالمستشفى والمصاعد الكهربائية وغرفة العمليات وغيرها من الأحمال الأساسية ويكون المولد متصل مع مصدر الكهرباء الرئيسي بلوحة تسمى ATS والتي يعني اختصارها $(Automatic transfer switch)$ والتي تقوم بعملية التبديل من المصدر الرئيسي الي مصدر الطوارئ عند انقطاع مصدر الكهرباء الرئيسي ويكون التحكم في ATS عن طريق كروت PLC كما أنه عند انقطاع المصدر الرئيسي للكهرباء فلضمان استمرارية الكهرباء

فإنه تدخل وحدات الـ UBS أولاً لحين اعداد المولد الاحتياطي للدخول في الخدمة والذي يأخذ زمن مقدارة 10 ثواني والـ UBS عبارة عن مجموعة من البطاريات يتم شحنها من مصدر الكهرباء الرئيسي وتدخل عند انقطاع هذا المصدر فوراً لتغذي الأحمال الموجودة علي بارة الطوارئ (Emergency busbar) ويتم تحويل مصدر التيار المستمر الي تيار متردد .

ثالثاً: التغذية الغير منقطعة (U.P.S (Uninterruptible Power Supply :

وهي عبارة عن شبكة من التغذية الكهربائية الفورية للأجهزة التي تتأثر بانقطاع التيار ولو لزمن قصير كأجهزة الكمبيوتر والأجهزة الطبية الحيوية والأجهزة الأمنية وغيرها، وتتكون هذه الشبكة من بطاريات بجهد 12 V عادة وترتبط مع بعضها على التسلسل بحيث تصل إلى جهد الشبكة العامة 110V أو 220V أو 380V ويكون عددها حسب الإستطاعة اللازمة للأجهزة التي بحاجة لهذا النوع من التغذية، ثم يؤخذ التيار من هذه البطاريات إلى جهاز (Inverter) يقوم بتحويل التيار المستمر D.C للبطاريات إلى تيار متناوب (متردد) A.C جيبى بتردد يماثل تردد الشبكة العمومية، مثلاً 60 هرتز. ثم يقوم بتغذية الأجهزة المذكورة أعلاه عن طريق لوحات خاصة بها. (30)

2.4.1.6.2 شبكة الإنارة Lighting System :

وينقسم إلى قسمين:

(1) الإنارة الداخلية.

(2) الإنارة الخارجية.

وتشمل شبكة الإنارة الأسلاك والمواسير وعلاب الوصل والتفريع ومفاتيح التشغيل وأخيراً أجهزة الإنارة المتعددة الأشكال والأنواع، حيث هناك أجهزة الفلوريسانت والأجهزة ذات المصابيح المتوهجة وذات المصابيح الغازية مثل (الهالوجين، الزئبق، الصوديوم والميتال هالايد)..... إلخ. .

ومن حيث التركيب هناك الأجهزة الغاطسة في السقف والأجهزة التي تتركب مباشرة على السقف والأجهزة الجدارية والكشافات ويعتمد عدد أجهزة الإنارة في مكان ما على إستطاعة الجهاز وعلى شدة الإضاءة المطلوبة لذلك المكان، فمثلاً ل غرفة من غرف المستشفى تحتاج لشدة اضاءة معينة حسب دقة العمل داخل الفراغ المعين فمثلا غرف العمليات تحتاج لشدة عالية جدا من الاضاءة تكون مركزة اعلي طاوله العمليات لدقة العمل اما غرف الكشف والعيادات في المشفى تحتاج الي شدة اضاءة اقل من ذلك وهكذا.(31)

3.4.1.6.2 شبكة المآخذ الكهربائية ومخارج القدرة Power Outlet :

وتشمل شبكة المآخذ والأسلاك والمواسير وعلب الوصل والتفريع ووحدة المآخذ نفسه . وهناك ثلاثة أنواع رئيسية للمآخذ الكهربائية:

- مآخذ للغرف العادية.
- مآخذ خارجية معرضة لعوامل الطقس لذلك يجب أن تكون محمية ضدها أي(W.P)
- مآخذ المناطق الرطبة مثل : الحمامات والمطابخ والمغاسل وما شابه وهذه يجب أن تكون حمايتها أعلى بالإضافة للحماية من التسرب الأرضي أي.(G.F.C.I)

أما بالنسبة لمخارج القدرة، فتشمل على مخارج التغذية الكهربائية للسخانات ومضخات الماء ووحدات التكييف وكافة التجهيزات التي تحتاج للقدرة الكهربائية وتشمل هذه المخارج على الكابلات المغذية لها، وقواطع الفصل الكهربائية.

4.4.1.6.2 اللوحات الكهربائية للجهد المنخفض (L.V) :

وتشمل اللوحات الكهربائية الرئيسية للجهد المنخفض (MDB) التي تغذي المشروع واللوحه الرئيسية للطوارئ (EMDB) والتي تقوم بتغذية الأحمال الضرورية من المولدات الاحتياطية عند إنقطاع التيار العمومي وتكون تغذيتها عن طريق قاطع التحويل الآلي (A.T.S) المذكور سابقاً.

بالإضافة للوحات الكهربائية الفرعية الموزعة في عدة نقاط من المبنى وفي كل طابق. وهناك اللوحات الكهربائية المعزولة والخاصة بغرف العمليات (في المشافي) وتتضمن كل لوحة كهربائية على بارات نحاسية وقاطع رئيسي وقواطع فرعية ذات حماية حرارية مغناطيسية ويضاف في اللوحات الرئيسية

أجهزة قياسية للجهد (V) والتيار (A) والكيلو واط في الساعة ، والتردد ، ولمبات إشارة للفايزات الثلاثة أما اللوحات الفرعية فيكفي أن يكون بها لمبات إشارة للفايزات الثلاث.(32).

5.4.1.6.2 الكابلات الكهربائية Power Cables :

هناك نوعان من الكابلات الكهربائية:

- كابلات الجهد المتوسط KV3.8 وهي التي تصل ما بين الوحدات الحلقية (R.M.U) والمحولات الكهربائية، وعادة ما تكون ذات ناقل واحد من النحاس و عازلية في النوع.(XLPE)
- كابلات الجهد المنخفض V600/1000 وهي التي تصل ما بين المحولات واللوحات الرئيسية عن طريق قواطع حماية، وكذلك الكابلات الواصلة ما بين اللوحات الرئيسية والفرعية، ويمكن أن تكون ذات ناقل واحد أو ثلاثة نواقل أو أربعة حسب قياسها و (سطح المقطع) الذي تحدده الأحمال الكهربائية وطول مسافة الكابل، وعدة عوامل أخرى .. كذلك تكون عازليته..(XLPE)

5.4.1.6.2 وحدات رأس السرير (B.H.U : BED HEAD UNIT)

وهي عبارة عن وحدة إنارة خاصة بالمستشفيات حيث تتضمن إنارة نهائية وإنارة ليلية كما تحوي على عدد من المآخذ الكهربائية العادية و الإحتياطية (طوارئ) بالإضافة لمآخذ هاتف ووحدة نداء لمرمضات ومآخذ للغازات الطبية ، ويختلف طول الوحدة وعدد المآخذ بها حسب مكان تركيبها، إما في غرفة تنويم المرضى أو في غرفة الإفاقة (الإنعاش) أو غرفة العناية الفائقة أو غرفة الولادة .. وتركب على الجدار فوق رأس (33).

6.4.1.6.2 نظام شبكة التأريض Earthing System :

والغرض من هذه الشبكة الحماية من التكهرب، وتفريغ الشحنة الكهربائية الساكنة Electro Static من الأجهزة المختلفة. أيضاً يجب أن تعطى أهمية كبيرة وذلك لتأمين حياة العاملين من الأخطار

(32) م.حسن منجه سبتمبر 26، 2011 electric.ahlamontada.net

الناجمة عن الأعطال غير المتوقعة ،كما أن الكثير من التجهيزات الطبية الحديثة مثل الإيكو وغيرها لا تعمل دون وجود شبكة تأريض سليمة ويجب ألا تزيد مقاومة الأرضي للمشافي عن 1 أوم.

وهذه الشبكة عبارة عن كابل نحاسي عاري (غير معزول) يدفن تحت الأرض حول المبنى ويتصل به تفرعات تتصل بالحديد الإنشائي للبناء بعدة نقاط وخاصة الأعمدة كما يؤخذ منه تفرعات عند زوايا المبنى تتصل بأوتاد تأريض وعادة يكون الوتد قضيب نحاسي قطر 19 مم وبطول 2-3م ويدق بالأرض ويفضل أن يكون في تربة رطبة لتزيد من ناقليته.

ويترك عند رأس الوتد فتحة تفتيش من أجل قياس مقاومة الشبكة حيث يجب أن لا تتجاوز مقدار 5 أوم وكلما كان أصغر كان ذلك أفضل ويعتمد ذلك على عدد الأوتاد ونوعية التربة.

ويتم وصل هذه الشبكة إلى اللوحات الكهربائية في المبنى ومن ثم يتم توزيع خط التأريض من اللوحة إلى كافة الأجهزة الكهربائية والمآخذ. ويفضل أن يكون هناك أوتاد تأريض خاصة ومنفصلة عن الشبكة وذلك لتجهيزات التيا والخفيف وكذلك للأجهزة الطبية.

7.4.1.6.2 شبكة الحماية من الصواعق Lightning System :

إن مانعة الصواعق هي إجراء وقائي لا بد منه لتفادي مثل هذه الأخطار رغم ندرة حدوثها ، لكنها قد تحدث وقد تدمر تجهيزات ذات أهمية بالإضافة لخطرها على حياة الناس.

تركب هذه الشبكة في الأبنية والمنشآت التي تزيد إرتفاعها عن عشرة أمتار أو الأبنية التي مسطحها كبير ولو كانت دون العشرة أمتار ، هذا في البلاد الحارة أو ذات المناخ المعتدل، أما في البلاد الباردة والتي يكثر فيها الغيوم وهطول الأمطار فتتفد هذه الشبكة على كافة الأبنية والمنشآت مهما كان إرتفاعها.

وهذه الشبكة عبارة عن تمديد خطوط نحاسية مقطعها مستطيل حوالي 2.5 - 3 سم بسماكة 3 مم تقريباً ، تمتد على سطح البناء بحيث تقسمه إلى مساحات أصغر ، حوالي 15 × 15م حتى 20 × 20م. كذلك تمتد على السور المحيط بالسطح وفوق بيت الدرج أو الجدران العالية على السطح، ثم يوضع عدة قضبان نحاسية عمودية عند زوايا المبنى وفي النقاط المرتفعة وهذه القضبان تكون بطول حوالي 50-100سم.

ومدببة الرأس وتدعى الأقطاب الهوائية ويمكن حساب مسافاتهما و إرتفاعاتها، بحيث تشكل نقطة جذب للصواعق التي تنشأ في الجو وفي الأيام الممطرة نتيجة لتبادل الشحنات الكهربائية بين غيمتين مختلفتين في الشحنة (إحدهما سالبة والأخرى موجبة) وتتصل هذه الشبكة أيضاً بخطوط نحاسية نازلة منها حتى الأرض حيث تتصل بأقطاب التأريض الأوتاد والتي إما أن تكون أوتاد شبكة التأريض، أو أوتاد أرضية منفصلة عن شبكة التأريض وهذا الأفضل.

وهناك شبكة تسمى شبكة تصفير الكمون وهي شبيهة بشبكة التأريض ويوصل إليها كافة التجهيزات المعدنية غير الكهربائية (النوافذ والبواب -مجاري التدفئة والتبريد حوامل الكابلات...) وذلك في غرف العمليات والإنعاش والعناية المركزة ووظيفتها تفريغ ما قد تحمله هذه التجهيزات المعدنية من شحنات ساكنة قد تؤدي رغم صغر شحنتها إلى إيذاء المريض.

تفرش أرض غرف العمليات بطبقة من اللينينيوم الطبي , ويفرش تحتها طبقة من شعيرات نحاسية توصل بدورها مع شبكة تصفير الكمون ، هذه البكة تؤدي إلى نظافة غرفة العمليات من أي شحنات أو توترات متسربة.(34)

تزود القواطع الرئيسية وقواطع المآخذ بقواطع تفاضلية وذلك لتأكيد حماية العاملين من أية أخطار ناتجة عن تسريب التيار.

تزود اللوحة الكهربائية الخاصة بغرف العمليات بحاكمة مراقبة عازلية كافة أسلاك وكابلات التمديدات ولا تقوم هذه الحاكمة بقطع التغذية حتى يتمكن الطبيب من متابعة العمل الجراحي ومن ثم يقوم الطاقم الفني المختص بمعالجة العطل.

أيضاً غرف الأشعة ذات إجراءات شبيهة بغرف العمليات ولا تقل أهمية عنها وقد جرى عزل جدران غرف الأشعة وسقفها وأرضها بصفائح الرصاص حتى الأبواب وذلك لمنع تسريب أنة أشعة خارج غرف الأشعة وهذه من الأخطاء التي تحدث في الكثير من غرف الأشعة حيث لا يتم عزل السقف والأرضيات بالرصاص أو عزل الأبواب مما قد يؤدي إلى إصابة الأشخاص القاطنين أسفل أو أعلى غرف العمليات .

ومن المخالفات أيضاً دق المسامير في جدران غرف الأشعة مما يؤدي أيضاً إلى تسرب الأشعة المؤذية إلى الخارج.(35)

8.4.1.6.2. أنظمة التيار الضعيف Weak Current Systems :

تضم عدد من الانظمة:

(1) نظام الهاتف Telephone System

ويشمل جهاز المقسم الرئيسي(PABX) وقوائم التوزيع الرئيسي (M.D.F) ثم علب التفريغ الرئيسية والفرعية(TTB) ثم المآخذ الهاتفية بالإضافة للكابلات الهاتفية والواصلة بينها، وتحدد سعة المقسم بعدد الخطوط الداخلية والخارجية التي يمكن ربطها فيه وعادة تكون الخطوط الخارجية 10% من عدد الخطوط الداخلية فمثلاً نقول مقسم سعته 500/50 أي 500 (خط داخلي – تحويلة) 50(خط خارجي

(2) نظام الإنذار عن الحريق Fire Alarm System:

ويتألف هذا النظام من لوحة التحكم الرئيسية (F.A.C.P) وأحياناً لوحة ثانوية تعلن عن الإنذار ومجموعة من الكواشف الدخانية والحرارية أو البصرية، ثم الكباسات اليدوية و صفارات الإنذار وهناك نوعان من لوحة الإنذار وبالتالي النظام الخاص بها.

(3) نظام المناطق Zones :

وفيه يتم تقسيم المبنى إلى عدة مناطق وتربط كواشف كل منطقة باللوحة التي تكون أيضاً مؤلفة من عدة مخارج فيقال لوحة 4 زون أو 6 أو 8 وهكذا.وفي هذه الحالة فإنه عندما يحدث إنذار بأحد الكواشف فإن اللوحة تشير إلى المنطقة التي حصل بها الإنذار ولا تحدد الغرفة بالذات لذلك يستخدم هذا النظام للأنبية الصغيرة، أما النظام الآخر فهو أحدث وهو نظام الحلقات (LOOPS).

(4) النظام المعنون Addressable System :

وتتألف لوحة التحكم من عدد من الموديولات كل واحد لحلقة (LOOP) (فيقال لوحة 4 (LOOPS)أو 8 (LOOPS)أو أكثر من ذلك، ويمكن برمجتها على كل غرفة فتدل على مكان الإنذار بالضبط ويمكن أن تحتوي الحلقة الواحدة حتى 200 عنصر (كاشف أو كباسة حريق) لذلك يفضل هذا النظام الحديث في الأبنية الكبيرة ونستخدمه في المستشفيات.

كما تقوم لوحة التحكم للإنذار عن الحريق بالتحكم بمراوح السحب والأبواب بحيث تحاصر منطقة الحريق وتغلق الأبواب المحيطة بها (والتي تكون مقاومة للحريق) منعاً لانتشار الحريق وتعمل على تشغيل مراوح سحب الدخان وتوقف المراوح التي تزود المنطقة بالهواء.

كذلك تتحكم بالإذاعة المحلية فتوقف برامجها وتنذع بأن هناك حريق في منطقة ما. ويمكن أن تكون اللوحة مزودة بمتلفن تلقائي يتم برمجته ليتصل هاتفياً بأقرب مركز للدفاع المدني ويعلمه عن الحريق.

(5) نظام استدعاء الممرضات Nurse Call System :

ويتكون من محطة رئيسية أو أكثر على حسب عدد الأجنحة في المستشفى وتنوعها توضع عند ممرضات القسم وتتصل بوحدة الممرضة عند كل سرير وفي الحمامات الخاصة بالمريض، حيث يضغط المريض على زر نداء المحطة الرئيسية فيضئ الإضاءة الخاصة به (عند المريض) وكذلك فوق باب الغرفة المتواجد بها، أما عند محطة الممرضات المناوبات فيصدر صوت وضوء يدل على طالب النداء، فتضغط الممرضة على الزر الخاص به وتستطيع أن تكلمه ويكلمها، كذلك تستطيع المحطة الرئيسية إختيار الإتصال بالمحطات الأخرى والتخاطب مع بعضها، ويتم التخاطب في كلا الحالات إما بدون إستعمال اليد عن طريق الميكرفون أو بواسطة السماعة، ويوجد بوحدة المريض زر لإلغاء النداء وذلك عندما تحضر الممرضة إلى المريض يمكنها إستعماله. تجهز غرف وحمامات المرضى بكباسات لاستدعاء الممرضة حين الضرورة حيث يركب بغرفة الممرضات مقسم خاص بهذا ، وحين حدوث طلب استدعاء يضيء بهذا المقسم رقم خاص يشير إلى الغرفة المعنية ويصدر صوتاً قوياً لا يمكن إيقافه إلا من غرفة المريض الذي طلب الممرضة.

يركب فوق كل باب من غرف المرضى ومن الخارج جهاز إنارة خاص يضيء حين طلب الاستدعاء ، وذلك حتى تتعرف الممرضة بسرعة على الغرفة المعنية.

(6) نظام المعلومات كمبيوتر Data System :

وهي عبارة عن شبكة لنقل البيانات وتخزينها وذلك بربط أجهزة الكمبيوتر إلى سيرفر مركزي وتتكون من وحدة المعالج الرئيسية (Server) واللوح الرئيسية للبيانات واللوح الفرعية و وحدات التجميع Data Patch Panel)(DataCollection Unit)ومنها يتم التوزيع إلى المآخذ الخاصة بالكمبيوتر والتي تكون موجودة بمكاتب الموظفين والعيادات ومكتب التسجيل والصيدلية إلخ ... وتستخدم لهذه الشبكة كوابل خاصة وكوابل الألياف الضوئية) وذلك لسعتها العالية وسرعتها بنقل البيانات.

(7) نظام المراقبة التلفزيونية C.C.TV (Closed Circuit TV)

وهي عبارة عن كاميرات مراقبة تلفزيونية توزع عند المداخل و الممرات والأماكن المهمة ، وذلك لمراقبة حركة الدخول والخروج في المستشفى وفي الأماكن الحساسة حفاظاً على الأمن والسلامة ويوجد نوعان رئيسيان من الكاميرات الثابت والمتحرك . وترتبط هذه الكاميرات عن طريق لوحة مفاتيح الإختيار إلى فيديو مركزي رقمي ثم إلى شاشة عرض أو أكثر توضع عند المسئول الأمني ، وعند من يهمله الأمر .

(8) نظام الإذاعة والنداء الداخلي Public Address System :

تدعو الحاجة إلى طلب أحد الأطباء أو الموظفين أو حتى الزائرين بسبب الحاجة الماسة إليه في قسم من الأقسام لذا يركب مثل هذا النظام والذي نستفيد منه أيضاً في إذاعة الأذان عند أوقات الصلاة وكذلك تنبيه من في المبنى إلى وجود حالة طوارئ عند حدوث حريق لا قدر الله.

ويتألف هذا النظام من وحدة التكبير الأساسية (Amplifier) مع ملحقاتها من مازج للترددات (Mixture) ومكبر أولي ومكبر استطاعه ولوحة مفاتيح إنتقاء الأقسام المراد إيصال النداء لها بالإضافة إلى جهاز إستقبال إذاعي (راديو) وقارئة أقراص CD وميكرفون وغيره وتكون هذه التجهيزات جميعاً (عدا الميكرفون) ضمن خزانة معدنية خاصة ذات باب زجاجي (Rack) ويتم توزيع عدد من السماعات (LoadSpeaker في كافة أقسام و ممرات المستشفى إما تركيب في السقف المستعار أو على الجدار.

(9) نظام الإستقبال التلفزيوني Main Antenna TV :

وهي عبارة عن شبكة ستالايت مركزية لإستقبال القنوات التلفزيونية الفضائية ومن ثم تكبيرها وتوزيعها على كافة أقسام المبنى بواسطة كابل محوري 75 (co-axial Cable) أوم ومخارج خاصة بالتلفزيونات

ويتألف النظام من الهوائي الطبقي (Dish) أو أكثر بحسب عدد الأقنية المراد إستقبالها ثم المستقبلات (Receivers) الرقمية ومكبرات التوزيع ومقسمات الإشارة (Split) ووحدة التغذية والملحقات الأخرى اللازمة كالخزانة المعدنية وغيرها والمخارج الجدارية Outlet ..

10) نظام الساعات الزمنية Clock System :

ويتألف هذا النظام من الساعة المركزية الأم (Clock Mother) التي تعمل كهربائياً بجهد 12 V أو 24 V وتغذي بدورها عدد من الساعات الفرعية التي توزع في الممرات والغرف المهمة بحيث تكون جميع ساعات النظام تتبع توقيت واحد وهو توقيت الساعة المركزية، وتكون الساعة الفرعية إما بوجه واحد تعلق على الجدران أو بوجهين تعلق في السقف بحيث يمكن رؤيتها من الجانبين، وهناك بالإضافة لذلك الساعات الرقمية التي توضع بغرف العمليات وهذه الساعات يمكن ضبطها بشكل مستقل كما يمكن تشغيلها كعداد زمني.

ملحوظة:

هناك بعض تجهيزات الخدمات تحتاج إلى تغذية كهربائية: مثل / المصاعد الكهربائية والأبواب الكهربائية وحواجز مدخل ومخرج المرائب وما إلى ذلك .. يجب أن يكون لها مخارج كهرباء خاصة مع قواطع حماية وكابلات مناسبة من اللوحة الكهربائية وحتى المخرج. وقد كان هذا سرد عام للأنظمة الكهربائية، دون الدخول في المواصفات لفنية لها.

9.4.1.6.2 التركيبات الكهربائية في المستشفيات:

التركيبات الكهربائية في المستشفيات عادة يستخدم فيها نظام لحماية المرضى والاطباء والمرضى من الصدمة الكهربائية وتحتاج المستشفيات لمصادر قدرة احتياطية لتغذية الاحمال الهامة عند انقطاع التيار الكهربائي عن المشفى وعادة يكون هنالك مصدر قدرة احتياطي ويكون مولد ديزل ومن اهم الاحمال التي تحتاج لتغذية من مولد الطوارئ عد انقطاع التيار الكهربائي من المشفى هي:

- اضاءة الممرات والاضاءة الداخلية والخارجية للمشفى
- الاضاءة العامة في الغرف الطبية
- المصاعد التي تحتوي علي سرير واحد علي الاقل
- اجهزة اشعة اكس والتعقيم

- غرف العمليات
- جناح المطابخ
- انظمة التهوية والتبريد(36)

10.4.1.6.2 التعليمات الخاصة بتركيب الوحدات الكهربائية في المستشفيات:

- وجود مقبس خاص لاشعة اكس
- وجود مولدات الديزل لتغذية الاحمال الرئيسية(الاضاءة واجهزة التغذية بغاز الاكسجين اجهزة انذار واطفاء الحريق والمطبخ والثلاجات ونظام التدفئة واجهزة المراقبة في غرف العناية المركزة والعمليات)كما يجب التأكد من وجود كمية من الوقود كافية لتشغيل المولد لمدة 24 ساعة.
- يجب اختيار موقع مناسب للمولد بحيث يكون قريبا من الاحمال الكهربائية مثل محطة التهوية والتبريد.
- يستخدم كل من الحماية المعزولة والحماية بالجهد المنخفض والحماية بمفاتيح التسرب الارضي في الغرف من صنف 1 و2.
- يستخدم مفاتيح تسرب ارضي للاجهزة ات قدره اعلي من 5 كيلو فولت لاشعة اكس وكل الاشعة المثبتة.
- يجب فصل كابلات المصاعد لمولد الطوارئ الذي تغذي المستشفى من كابلات التوزيع من اجل استمرارية الخدمة عن حدوث حريق في قناة الكابل الصاعد للمصدر الكهربائي الاساسي.
- الحماية ضد تاثير الاجهزة بالمجالات الكهربائية والمغناطيسية نظرا لان العديد من الاجهزة تتاثر بالمجالات الكهربائية والمغناطيسية كما يجب تمديد كابلات القدرة التي تغذي المصاعد الكهربائية وكذلك الكابلات الصاعدة الرئيسية علي بعد ستة امتار علي الاقل من الغرف الطبية.
- موازنة الجهد في كل الغرف وذلك للوقاية من حدوث فرق في الجهود بين الاجزاي المعدنية.
- تنفيذ اجراءات الوقاية الخاصة في المناطق القابلة للانفجار في الغرف التي تتواجد فيها غازات قابلة للانفجار مثل غرف العمليات.(37)

(36) كتاب دراسة ظروف واماكن التركيب والتشغيل_ورشة التركيبات الخاصة والوقائيةص133

(37) كتاب دراسة ظروف واماكن التركيب والتشغيل_ورشة التركيبات الخاصة والوقائيةص134

11.4.1.6.2 الاحتياجات الكهربائية الواجب توفرها فب مباني المستشفيات:

- أولا: غرفة محولات .
- ثانيا: غرفة العدادات (اللوحات) .
- ثالثا: غرفة المولدات .
- اولا:غرفة المحولات :

يجب أن يوجد في كل مبنى عام وخصوصا مباني المستشفيات فراغ لمحول واحد على الأقل (Transformer room) طاقة من 500 ك . ف . ا . إلى 2000 ك . ف . ا . ، وإن كانت معظم المباني الكبيرة تحتاج إلى أكثر من محول .

تكون اصغر فراغ لغرفة محول واحد هي 4*4مترا ، وقد تكون بمضاعفات هذه الأبعاد إذا احتاجت الطاقة المطلوبة للمبنى لأكثر من محول واحد ، وفي هذه الحالة يفضل تغذية المحولات بالكهرباء من مصدرين أو أكثر في المدينة بحيث إذا توقف أحد المصادر عن العمل يتم تحويل المحلات أوتوماتيكيا للتغذية من المصادر العاملة .

وقد تكون غرفة المحولات إما في الدور الأرضي أو في البدروم ويفضل أن تكون أعلا من مستوى الأرضي بحوالي (60) سم (أي ارتفاع درجتين) لمنع دخول الماء إلى الغرفة ، ولها باب من الحديد المجلفن له فرز (فتحات مثل الشيش) في الجزء السفلى بارتفاع 1 م تقريبا ويجب أن يفتح الباب من الخارج ويفضل أن يكون الباب مباشر على الشارع وذلك لسهولة دخول وخروج المحول لإصلاحه أو تغييره في حالة حدوث عطل . ويجب أن يكون عرض الباب كافيا لدخول المحول محمولا على ونش شوكة (fork lift) .

كما يجب مراعاة تهوية الغرفة جيدا بوجود شباك له فرز . وتحتوي هذه الغرفة على محول يتفرع منها مجريان الكابل بحيث يتصل أحدهما بلوحة الضغط العالي والآخر يتصل بلوحة توزيع الضغط المنخفض الخاصة بالمبنى ، ويكون عمق المجرى حوالي 60سم، سم ومغطاة من الحديد .

ويجب وضع شبك كفاصل بين اللوحات والمحول حتى يمنع دخول أي شخص إلى المحول لخطورة لمس المحول .

ثانيا:غرفة العدادات (اللوحات) :

هذه الغرفة تكون ملاصقة للوحات توزيع الجهد المنخفض الخاصة بالمبنى ، مثل لوحات المصاعد والتكييف والإضاءة وغير ذلك من الخدمات . وهذه الغرفة لا تحتاج لتهويه لأنها تحتوي فقط على لوحات (التي تكون على شكل خزانة) ، ومن هذه الغرفة يتم توزيع الكهرباء على كل أجزاء المبنى.

ثالثا:غرفة المولدات :

وفى كل مبنى كبير عام أو خاص وخصوصا المستشفيات يجب توفير غرفة لمولد احتياطي ،وبصفة خاصة في المستشفيات والمباني المرتفعة التي تستعمل مصاعد وأجهزة تكييف مركزية ، مثل الفنادق ومباني المكاتب والمساكن . وفي حالة انقطاع التيار الكهربائي الأساسي عن المبنى يعمل المولد الاحتياطي أوتوماتيكيا بدائرة كهربية مستقلة لتشغيل الوحدات الرئيسية بالمبنى (مثل غرف العمليات في المستشفى ومصعد واحد في مبنى المكاتب أو المجمع السكني ، بالإضافة إلى إضاءة السلالم وعناصر التوزيع الأفقية لضمان خروج الزوار والعاملين من المبنى إذا تطلب الأمر ذلك ، مع إمكانية تشغيل نظم وأجهزة الانذار والمكافحة ضد الحريق ولمبة في كل وحدة سكنية ، ويراعى إمكانية تشغيل تلك المولدات بالوقود (غاز - بنزين - سولار) أي يجب توفير خزانات قريبة من مكان التشغيل كما يجب أن يكون موضع هذه المولدات قريبا من غرف المحولات ولوحات التوزيع لتقليل تكاليف التوصيلات الكهربائية اللازمة بينهما .

كما يراعى أن يوضع المولد الكهربائي في مكان ذو تهوية مناسبة ، كذلك يجب أن يؤخذ في الاعتبار استخدام مدخنة لطرد عادم محركات المولدات بحيث يكون اتجاه العادم بعيدا عن المنشأة ، مع مراعاة تخفيض تأثير الضوضاء الناتجة عن التشغيل بإبعاد الغرفة وعزلها . ويجب عمل قاعدة خرسانية أسفل المولد لتمكن من اهتزاز الأرض .

يجب ملاحظة انه مهما كانت كفاءة المولد الاحتياطي فانه يجب عدم الاعتماد عليه في تشغيل جميع نشاطات المبنى ولا زادت التكلفة بدرجة كبيرة . وبالرغم من ذلك لا يجب تشغيل مولد على حمل يزيد عن 80%من قدرته حتى يعمل بأقصى كفاءة ممكنة .

يجب أن تتم تغذية الكهربائية من مصدرين مستقلين للتوتر المتوسط 20 ك.ف على أن يكون المصدران من مخرجين مستقلين بنفس المحطة ويفضل أن يكونا من محطتين مختلفتين، يكون دائماً أحد هذين الخطين في حالة تغذية لكامل المنشأة والثاني احتياط

هذا هو عامل الوثوقية الأول ، أما عامل الوثوقية الثاني فهو مجموعة التوليد الاحتياطية (الديزل) التي تعمل حين انقطاع التغذية من مصدر التغذية الأول والثاني ، ويمكن أن تغطي مجموعة الديزل كامل المشفى أو الأقسام الهامة مثل غرف العمليات والعناية المركزة وغرف المرضى ووحدات التكيف.

في حال انقطاع التغذية من مصدري التوتر المتوسط وفشل مجموعة الديزل في الإقلاع فيجب إدخال عامل الوثوقية الثالث وهو مجموعة الـ ups وهو جهاز عدم انقطاع التغذية الكهربائية ، وبسبب ارتفاع ثمنه فيتم اختياره لتغذية الأحمال الهامة جداً أو لجزء منها ، كما أن زمن عمل هذا الجهاز يتعلق بحجم وعدد البطاريات ، لذلك يتم اختيار الزمن حسب الحاجة الضرورية مثل زمن العملية الجراحية أو زمن الإنعاش المطلوب.حتى لا يقع المشفى في ظلام دامس.(38)

2.6.2 أنظمة الامداد بالمياه والصرف الصحي في المستشفيات:

اولاً:الامداد بالمياه:

يعتبر الماء المصدر الأساسي لحياة جميع الكائنات الحية ،فهو ضروري للشرب و الاستعمال المنزلي و النظافة و امداد الصناعات وري الأراضي و بالتالي فهو يعتبر من أهم ضروريات الحياة.إن في قوله تعالى ((وجعلنا من الماء كل شيء حي)) دلالة واضحة و صريحة على أهمية الماء لاستمرار الحياة . ومنذ القديم حاول الإنسان مراراً و تكررراً الحصول على المياه و ذلك عن طريق جر المياه بأقنية حجرية من الأنهار حتى تصل إلى الأماكن السكنية.لو تفحصنا التاريخ البشري لوجدنا أن معظم الحضارات القديمة قامت على ضفاف الأنهار أو قرب البحيرات و لو تطلعنا إلى الحضارة القائمة لرأينا غالبية المدن و المصانع الكبيرة و الحديثة و المنشآت الحديثة أنشئت بالقرب من مصادر المياه أو عمدت إلى جر المياه إليها في حال كون تلك المصادر بعيدة.(39)

(38)www.startimes.com

(39) لدكتور المهندس عبد الرحمن الخطيب كلية كتاب الهندسة البيئية حمص - سورية

التغذية هي إمداد المنشأ بالمياه الصالحة للاستخدام وهناك طريقتين لإمداد المياه داخل المشافي:

■ طريقة استخدام ضغط المياه بشبكة التوزيع.

■ طريقة استخدام خزانات المياه العلوية.

أولاً: استخدام ضغط المياه الموجود بشبكة التوزيع العمومية:

تبدأ مواسير التوزيع الداخلية بعد العداد العمومي وتتخذ ماسورة راسية تسمى بالماسورة الصاعدة ترتفع إلى أعلى نقطة في البناء يراد توصيل المياه إليها. ونأخذ من الماسورة الصاعدة أفرع أقل منها قطراً قرب مستوى أرضية كل دور توصل هذه الأفرع بدورها إلى أفرع أقل قطراً لتغذية الأجهزة المختلفة ، ويشترط لنجاحها أن يكون الضغط كافياً في شبكة التوزيع لرفع المياه.

ومن عيوب هذه الطريقة أنه إذا كان الضغط شديداً كانت لحامات المواسير الداخلية عرضة للتلف السريع وإذا كان منخفضاً أو متغيراً فلا يصل الماء إلى الأدوار العلوية دائماً، وتكون الماسورة الصاعدة بقطاع واحد بكامل طولها ، كما قد يتغير هذا القطاع بعد دورين أو ثلاثة أدوار ليتناسب قطاع الماسورة مع كمية المياه المطلوبة ، وقد يحتاج الأمر في المباني الكبيرة لأكثر من ماسورة صاعدة حسب مواقع الأجهزة الصحية الموجودة بالمبنى.

ثانياً: طريقة استخدام خزانات المياه العلوية:

وفيها تمتد الماسورة الصاعدة بقطاع ثابت إلى أن تصب في خزان ماء يوضع فوق سطح المبنى. ويكون اتصال الماسورة الصاعدة بالخزان بصمام حمام عوام يفتح عند انخفاض الماء بالخزان عن منسوب معين.

ويؤخذ بأسفل الخزان ماسورة توزيع تنزل رأسياً إلى المستوى الأرضي ومنها تؤخذ الأفرع لتغذية أجهزة المرافق الصحية بالشقق بالانحدار الطبيعي.

مميزاتها :

- تفضل في المدن عندما يكون ضغط الماء في الشبكة ضعيفاً أو متغيراً أو شديداً بالنسبة لارتفاع المباني بحيث يخشى على سلامة المواسير.
- يمكن تخزين كمية من الماء يستمد منها عند طوارئ
- أن ضغط الماء في شبكات التوزيع داخل المبنى يكون ثابتاً.
- عدم تأثر الأدوار العليا بفتح حنفيات الأدوار السفلي.

وتستخدم أنواع عديدة من هذه المواسير حيث توجد درجات مختلفة لمدى تحملها للضغط الداخلية .
والمواسير المستخدمة في أعمال التغذية الداخلية تصنع من مواد متعددة أهمها:

1- مواسير الحديد المجلفن .

2- مواسير الحديد البلاستيك P.V.C .

3- مواسير النحاس .

4- أنواع مستجدة وهي مواسيرالبولي ايثيلين والبروبلين .

■ تعتبر مواسير الحديد المجلفن من أكثر المواسير استعمالا في التركيبات الصحية الخاصة بإمداد المياه، فهي مواسير حديد مغطاة بطبقتين من الجلفنة احدهما داخلية والأخرى خارجية ، وتتم عملية الجلفنة بتغطيس (غمر) مواسير الحديد في أحواض لتنظيفها من الاكاسيد الموجودة على سطحها الخارجي والداخلي وتختلف سمك طبقة الجلفنة (القشرة) من مصنع لآخر ويضاف أحيانا إليها القصدير والرصاص ، والهدف من عملية الحلفنة هو حماية المواسير الحديدية من الصدأ مما يسبب تأكلها والإضرار بالإنسان . وتكون مواسير الحديد المجلفن بطول (6 متر) وبأقطار متنوعة (1/2 ، 3/4 ، 1 ، 1.25 ، 1.5 ، 2 ، 3 ، 4) بوصة .(40)

كما يتم تغذية المبني اما من خزان علوي او من الخزان الارضي اذا كان ضغط الماء في الشبكة يسمح بذلك اما اقطار المواسير ونوعها يقوم المهندس المختص بتحديدھا حسب حجم وسعة المستشفى كما لا بد من ضرورة وجود غرف خاصة تسمى غرف الماء وهي غرف ذات أهمية كبرى في عملي تغذية لمبنى بالماء اللازم ولذلك فإن هذا الفراغ من الناحية التصميمية مماثل تماما لغرف الكهرباء، حيث يحتوي على المولدات و المحولات و العدادات، ولكن يزيد عنها وجود خزان أرضي يعمل على تخزين الماء تحت الأرض حيث هذا الخزان معالج .

ثانيا:الصرف الصحي:

الماء سائل الحياة العجيب، الماء ميزه الخالق سبحانه وتعالى بالعديد من الصفات الفيزيائية ، والكيميائية والحيوية التي جعلته حقاً سائل الحياة الفريدة، وجعلته بحق أعجب وأعظم سائل، فلولا ما كانت على الأرض حياة وبدونه لا يوجد سائل الدعم ، وعصارات النبات ولولا الماء ما نظمت درجة حرارة الأرض

، ولا فتتت صخورها ولا تشققت تربتها الزراعية ولعجزنا عن إنبات حبة واحدة على سطح الأرض ولهذا تعد المياه أهم المصادر الطبيعية الكرة الأرضية ، ولأن الكرة الأرضية ذات موارد محدودة ، والمياه باستعمالها يمكن أن تتحول إلى مصدر من مصادر التلوث والإفساد البيئي ، ولذا يجب التحكم في جودة المياه إن أمكن لمنع تلوث البيئة.

ومياه الصرف الصحي مرتبطة ارتباطا وثيقا بتلوث المياه والتربة ، ولهذا فانه من الضروري والحتمي معالجة مخلفات مياه الصرف الصحي والمخلفات السائلة عموما معالجة متكاملة ، حتى لا تصل تلك المخلفات إلى مصادر المياه سواء استخدمت هذه المياه في أغراض منزلية أو ترفيهية أو في الزراعة . ويجب أن تكون عملية معالجة وتنقية مياه الصرف الصحي والتخلص من المياه المعالجة والاستفادة منها عملية منظمة تراعي فيها جميع الظروف البيئية والاجتماعية والإنسانية ، ولأن معظم محطات معالجة مياه الصرف الصحي هي محطات بيولوجية فلماذا تعد المعالجة البيولوجية من أهم نظم المعالجة نظرا لمميزاتها العديدة. (41)

1.2.6.2 محتويات مياه الصرف الصحي للمستشفيات:

تحتوي مياه الصرف الصحي للمستشفيات بالإضافة للمخلفات البشرية اليومية للمرضى والعاملين على الآتي:

- الميكروبات الممرضة : تحتوي مياه مجاري المستشفيات على كميات كبيرة من ميكروبات الأمراض المعوية من بكتيريا وفيرسات وديدان والتي تنتقل بسهولة خلال الماء. تتلوث مياه الصرف الصحي من أقسام الأمراض السارية والمعدية من مرضى الالتهابات المعوية أو خلال الأوبئة.
- سائل كيميائية خطرة : كميات هذا النوع من المخلفات متنوعة ومختلفة ناتجة من عملية التعقيم والتنظيف اليومية للأجهزة والمعدات والأسطح والأرضية، كميات كبيرة من المذيبات من أحماض وقلويات عضوية وغير عضوية يتم تصريفها للمجاري العامة من معامل التحاليل ومعامل الباثولوجية بدون معالجة.

(41) د.جاسم الشمري ، البيئة والتلوث ، المرحلة الثالثة-علوم حياة.

- المخلفات الصيدلانية : كميات قليلة من الأدوية يتم تصريفها للمجاري العامة من الصيدلية ومن الأقسام الطبية المختلفة، هذه الأدوية قد تحتوي على المضادات الحيوية وأدوية سامة لعلاج الأورام (cytotoxic drug) وبعض الأنواع الأخرى.
- مخلفات سائلة مشعة : كميات صغيرة من مخلفات سائلة مشعة تذهب لمياه الصرف الصحي من أقسام علاج الأورام.
- مخلفات بقايا المعادن الثقيلة : كميات من المعادن الثقيلة ذات السمية العالية يتم تصريفها مثل الزئبق والفضة والرصاص من مراكز خدمات الأسنان ومن أقسام التصوير بالأشعة وكذلك من الأقسام الفنية المساعدة بالمستشفيات كقسم الحركة والميكانيكية (Pruss et al., 1999).(42)

2.2.6.2 مصادر المخلفات الطبية السائلة والتي يتم التخلص منها عن طريق مياه الصرف الصحي:

- معامل التحاليل الطبية العامة والخاصة.
- مختبرات الأبحاث ومعامل الدراسات في الكليات الطبية والتقنية.
- العيادات الخارجية ومصحات الإيواء الخاصة.
- مراكز خدمات الكلى الاصطناعية.
- مراكز وعيادات الأسنان.
- مصارف الدم ومراكز التبرع بالدم.
- المختبرات البيطرية وأبحاث عن الحيوانات.
- مراكز العناية بالعجزة والمسنين.

3.2.6.2 ما هو الفرق بين مياه الصرف الصحي للمستشفيات ومياه الصرف الصحي للمدينة؟

هناك اختلاف كبير بين مياه الصرف الصحي للمستشفيات ومياه الصرف الصحي للأنواع الأخرى (مياه الصرف الصحي للمنازل والمصانع والمزارع) حيث تمتاز مياه الصرف بالمستشفيات بتنوعها واحتواها على الأتي:

(42) Pruss A., Giroult E. and Rushbrook P. (1999). Safe management of wastes from health-care activities. WHO, Geneva.

- وجود بكتيريا لها المقدرة على مقاومة عدد كبير من المضادات الحيوية في مياه الصرف الصحي للمستشفيات.
- بصفة عامة، تركيز عدد البكتيريا في مياه الصرف الصحي للمستشفى أكثر من مياه الصرف الصحي للمدينة.
- وجود ملوثات المياه الفيروسية مثل الفيروسات المعوية بكميات كبيرة بمقارنة بمياه الصرف الصحي للمدينة مع وجود الفيروسات الأخرى مثل adenovirus وفيروسات الدم مثل فيروس تليف الكبد وفيروس الإيدز الموجود بكميات كبيرة في سائل جسم المرضى المصابين من الأقسام الطبية والمعامل والتي تذهب مباشرة لشبكة الصرف الصحي بمستشفى، بعض الدراسات أثبتت وجدت أجزاء من فيروس HIV في مياه المجاري للمستشفى بكميات أكبر من مياه الصرف الأخرى (Lue-Hing et al., 1999). (43)
- وجود كميات أكبر من المعادن الثقيلة من الزئبق والفضة وكميات من مركبات الكيماوية المسببة للهلوسة والهرمونات البيئية.
- وجود كميات كبيرة من المضادات الحيوية بالمقارنة بمياه الصرف الصحي للمدينة.

4.2.6.2 أهم الملوثات مياه الصرف الصحي بالمستشفيات

هناك عدة ملوثات خطيرة ناتجة من المخلفات الطبية السائلة بعد العناية بالمرضى سببت في خطورة مياه الصرف الصحي للمستشفيات بالمقارنة مع مياه الصرف الصحي للمدينة أو مياه الصرف الصحي الصناعي أو الزراعي، وصعوبة هذا النوع من المياه ترجع في عدم إمكانية التخلص من تلك الملوثات بواسطة محطات معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها والاستفادة منها، من هذه الملوثات على سبيل المثال:

- الفورمولدهيد: ويعتبر من أكثر الملوثات لمياه الصرف الصحي خطورة، كمياته كبيرة بحكم استخداماته الكثيرة في معامل الباثولوجية وأقسام الجراحة لحفظ العينات واستخداماته الأخرى في تعقيم الأجهزة والأدوات الطبية.

(43) Lue-Hing C., Zmuda JT, Sedita SJ and TataP. (1999). Indigenous levels of HIV in wastewater: an empirical estimate

■ كيمائيات تحضير وإظهار الصور: كل المستشفيات الكبرى وعيادات الأسنان تضم قسم الأشعة والذي يستعمل عدة محاليل كيميائية لتثبيت وإظهار الصور مثل :

✓ معدن الفضة السام الملوث لمياه الصرف الصحي الناتج من عمليات إظهار أفلام X-ray ، حالياً في المستشفيات الحديثة يتم معالجة سوائل التحميض للحصول على الفضة ومع هذا لا زال كميات من هذه السوائل الشديدة السمية تذهب للصرف الصحي. وتوجد أيضاً مركبات سامة أخرى بأقسام الأشعة مثل Chromium، Selenium وتعتبر أيضاً من المخلفات ذات الخطورة العالية للبيئة المحيطة في حالة وصولها لمياه الصرف الصحي .

(Kummerer K et al., 1998) (44)

✓ المذيبات (solvents): أنواعها المستعملة في المستشفيات (ومعامل التحاليل متعددة ومختلفة التركيب والقوة من ضمنها:

مركبات تسبب الهلوسة Halogenated Compounds	مركبات لا تسبب الهلوسة Non-halogenated Compounds
Methylene chloride	Xylene, Acetone
Methylene chloride	Ethanol, Isopropanol
Trichloro ethylene	Methanol, Toluene, Ethyl acetate

(جدول 1.2 المركبات المسببة للهلوسة وغير المسببة للهلوسة)

ويعتبر Acetone، Methanol، Xylene من أكثر استخدامات في المستشفيات والمعامل وهذه المذيبات عادة ما تتبخر أو يتم تصريفها إلى المجاري. دراسة الألمانية لعدة مستشفيات أخذت منها عينات مياه الصرف الصحي قبل اختلاطها بالشبكة العامة وجدت كميات كبيرة من المركبات الهلوجينية المسببة للهلوسة بنسب 0.13 – 0.49 ملجم/لتر (Gartiser et al., 1996) وفي دراسة أخرى بمستشفى تعليمي فرنسي كانت الكمية تتراوح من 0.38 – 1.24 ملجم/لتر. دراسة حديثة أخرى أثبتت إن وجود كميات كبيرة من الكيمائيات المستخدمة في تحضير صور الأشعة في مياه الصرف الصحي للمستشفى ألماني كانت

(44) Kummerer K., Gartiser St., Erbe T., and Brinker L. (1998). AOX-emission from hospital into municipal wastewater

السبب وراء زيادة نسبة المركبات العضوية المسببة للهلوسة بمياه الصرف الصحي (Sprehe M et al، 2001، (45).

✓ الزئبق: تعتبر المخلفات الطبية المحتوية على الزئبق قليلة الكمية ولكنها شديدة السمية وتتراكم كمياتها في الأجسام فتسبب أضرار كبيرة للجهاز العصبي، حتى الآن لا تستطيع محطات معالجة مياه الصرف الصحي في التخلص منها، ويأتي التلوث بالزئبق من عدة مصادر طبية منها عيادات الأسنان وعمليات تعبئة أسنان المرضى بمادة الحشو آملغم (Amalgam) والتي تحتوي على 49 % زئبق وينتج كذلك من تكسر بعض الأجهزة الطبية المحتوية على هذه المادة، حالياً أصبح استخدام تلك الأجهزة يقل بسبب الوعي العالمي لمشاكل التلوث بالزئبق فتم استبدالها بأجهزة إلكترونية حساسة مثل الترمومتر وأجهزة قياس الضغط وغيرها (Barron T، 2001، (46).

✓ الهرمون الأنثوي البيئي (الاستروجين) Environmental sex hormone وهي مركبات هرمونية بيئية تتكون وتنشئ بسبب التلوث ببعض المركبات الصيدلانية الكيماوية عند تصريفها لمياه الصرف الصحي فتسبب في خلل بالجهاز التناسلي الذكري للحياء البرية وكذلك الإنسان (Tabaket al، 1981، Shore L، et al، 1993)، إحدى الدراسات وجد أن الهرمون الشبيهة للهرمون الأنثوي بتركيز 2 نانو غرام/لتر سبب في تغيير أجناس بعض الأسماك عندما تلوثت مياه الأنهار بمياه الصرف الصحي المحتوية على هذا الهرمون (Raloff J، 1998) وبعض الدراسات عزی نقص معدلات جودة وزيادة تشوهات الحيوان المنوي لدى الرجال في السنوات الأخيرة لهذا الهرمون بالمقارنة مع العقود الماضية (47) .

✓ تعتبر المضادات الحيوية من أكثر استخدامات المركبات الصيدلانية وتأتي تأثيراتها من ناحية التلوث البيئي في تعزيز وزيادة مقاومة البكتيريا للأدوية مما يؤدي إلى انتشار بعض الأوبئة التي يصعب التحكم بها لمقاومة المسبب للعلاج ، كمية المضادات التي وجدت بمياه الصرف

(45) .Sprehe M., Geiben S., and Vogelpohl A. (2001) .Photochemical oxidation of iodized X-ray contrast media (XRC) inhospital wastewater. Water Science and Technology. 44, No. 5, 317-323

(46) .Barron T. (2001). Dental Mercury: Pollution prevention and waste management practices for the dental office .Presentation to the Bay Area P2 Group, USA. (tsbarron@attglobal.net).

(47). Raloff J (1998). Drugged waters. Science News. Vol. 153, No. 12, 187-189

الصحي ببعض المستشفيات الأوروبية تصل إلى (50 µg/L) (Kummerer K, 2001) ودراسة أخرى وجدت كمية (13 µg/L) من مضاد التيتراسيكلين بعد انتهاء معالجة تلك المياه في محطات المعالجة البكتيريا Klebsiellae المعزولة من مياه الصرف الصحي للمستشفى كانت مقاومة لمضاد الحيوي امبيسلين بنسبة 90 % ونسبة 6 % كانت مقاومة لمجموعة من المضادات الحيوية الأخرى في نفس الوقت. (48)

✓ تعتبر الأدوية المستعملة لعلاج الأورام والخلايا السرطانية من أخطر الملوثات لمياه الصرف الصحي لما لهذه الأدوية من مقدرة في أحداث طفرات وتشوهات وسرطان بالخلايا الحية وهذا النوع من المركبات الكيماوية يستخدم فقط بالمستشفيات، وينتج من أعطى المريض جرعات ولعدة شهور فيخرج من جسم المريض ولعدة أيام مع البول والبراز المحتويات على كميات كبيرة منه، وينتج كذلك عند خلط الدواء وما ينتج عن ذلك من كميات إضافية يتم التخلص منها وما ينتج عند غسل الأدوات المستعملة والتي تكون ملوثة بهذه المواد. دراسة بكندا أثبتت وجود نوعان من الأدوية السرطانية في مياه الصرف الصحي للمستشفى بالإضافة إلي اكتشافها أيضاً في محطات المعالجة.

الحاجة والضرورة ملحة للاستفادة من هذه الكميات الضخمة من المياه الصرف الصحي للمستشفيات ولكن من الأوليات عدم تعريض البيئة والأفراد لمخاطر هذه المياه بعد معالجتها، لوجود مسببات المرض التي قد لا تستطيع محطات المعالجة التخلص منها. فيجب قبل المعالجة الحد والتقليل والتخلص من الملوثات قبل تصريفها للشبكة المياه الصرف الصحي العامة.

هناك عدة إجراءات ونصائح وتوصيات من الضرورة الأخذ بها في حالة أردنا معالجة تلك المياه للاستفادة منها، وذلك من أجل سلامة وعدم تدمير بيئتنا والمحافظة على صحة الأفراد بها.

5.2.6.2 التوصيات والإجراءات التي يجب العمل بها للحد من تلوث مياه الصرف الصحي للمستشفيات:

✓ يجب تعقيم كل سائل جسم المرضى الناتجة من العناية بهم قبل صرفها إلى مجاري المستشفى مثل الدم بواسطة الحرارة الجافة أو البخار أو تعقيمها بواسطة الكيماويات أقل خطورة.

✓ يتم التخلص من المخلفات الصيدلانية عن طريق المحارق ذات درجات الحرارة العالية والابتعاد عن تصريفها بالمجاري المستشفى حتى لو كانت بكميات بسيطة.

✓ في بعض الحالات يمكن تصريف بعض الأدوية السائلة والمحتوية على الفيتامينات أو أدوية الإسهال وبعض السوائل التغذية الوريدية وقطرات العين، على شرط أن تكون كمية ضئيلة جدا مع جريان الماء بكميات كبيرة للتخفيف.

✓ يمنع منع باتاً تصريف الأدوية المستخدمة لعلاج الأورام والتي لها المقدرة الكبيرة في إحداث طفرات وتشوهات وسرطانات للأحياء البرية من حيوانات ونباتات وحتى الإنسان. والمعروف على هذا النوع الصعوبة الكبيرة في التخلص منه بواسطة محطات معالجة مياه المجاري.

✓ يمكن التخلص من الأدوية السامة المستعملة لعلاج الأورام وصرفها للمجاري المستشفى فقط بعد معالجتها بمواد كيميائية لتكسيرها وأبطال مفعولها وتحويلها إلى سائل غير خطرة. هناك عدد كبير من المواد الكيميائية تستعمل لأبطال مفعول أدوية الأورام السامة وتحويلها إلى صور أبسط وأقل خطورة كلاً على حسب النوع ، من ضمن هذه المواد Potassium permanganate, Sulfuric acid.

✓ عدم تصريف مخلفات السوائل المشعة بالمجاري ويجب تجميعها وتخزينها في علب خاصة حسب كمياتها وميزاتها الكيميائية والإشعاعية وطرق التعامل معها، بعض المواد المشعة تمتاز بعمر نصفي قصير يمكن تخزينها ثم تصريف للمجاري العامة بعد التأكد من أنتها مفعولها المشع.

✓ ضرورة معالجة ومعادلة المذيبات من أحماض وقلويات في معامل الباثولوجية في أنية خاصة ثم تصريف مع كميات كبيرة من المياه إلى المجاري العامة. في معامل الباثولوجي تثبت أحواض خاصة تحت أحواض الغسيل تحتوي على مركبات (Limestone Sumps) لها المقدرة على معالجة الأحماض إلى مركبات غير ضارة للشبكة الصرف الصحي وغير ضارة لمحطات المعالجة.

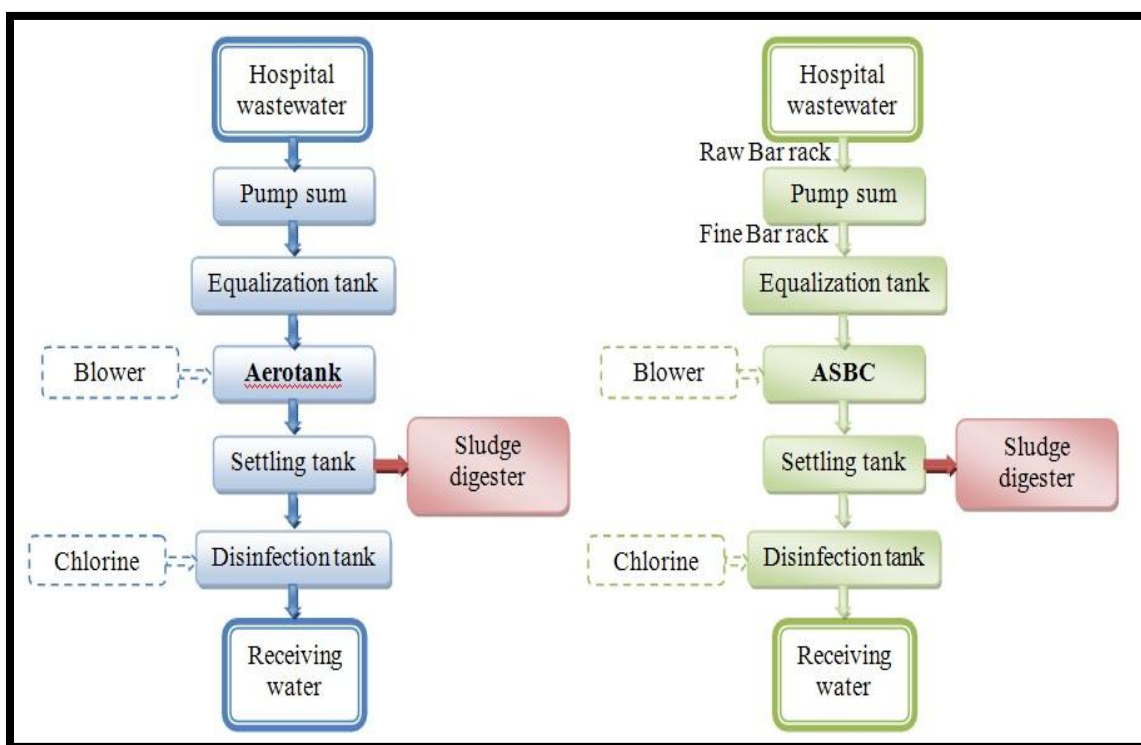
✓ في أقسام الأشعة من الضروري استخدام أجهزة جديدة لإظهار الأفلام يستخدم بها مواد كيميائية أقل وكميات أصغر لتقليل المنبعث منها لمياه الصرف الصحي مع الأخذ في الاعتبار معالجة تلك السوائل قبل تصريفها.

✓ عدم استعمال أو التقليل من استخدام المطهرات المحتوية على مركبات الفينول السامة أو استبداله بمطهرات أقل خطورة مثل مطهر Guaternary amine disinfectants والذي اثبت عدم أضراره لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي مع انه يعتبر من الكيماويات الخطيرة،

✓ في حالة استخدام مطهرات الفينول يجب استخدام اقل التراكيز المسموح بها ويتم تحضير الكميات التي تستعمل فقط ،الاتجاه الخاطئ السائد في إن المطهر الأكثر تركيز أكثر قوة.

- ✓ تخزين المركبات الكيماوية الخطرة في علب ثنائية مزدوجة للتقليل من حوادث تسرب السوائل على الأرضية ومنها لمياه الصرف الصحي.
- ✓ على الأطباء التقليل في وصفاتهم العلاجية من أعطى المرضى أدوية تحتوي على المعادن الثقيلة، مثل المراهم المستعملة لعلاج الطفح الجلدي الناتج عن الحفاضات لدى الأطفال أو مثل محلول نترات الفضة المستعمل في علاج الحروق (كمية تتعدى 5ppm تعامل كمخلفات كيماوية خطيرة ويتم التخلص منها على هذا الأساس).
- ✓ لتقليل من حوادث التلوث البيئي الدوائي على الصيدلية بالمستشفيات الاهتمام بطرق ومكان تخزين الأدوية مع مراعاة الأدوية المنتهية الصلاحية وطرق التخلص السليم منها وعدم تصريف الأدوية إلى مياه الصرف الصحي وخاصة المحتوية على الفضة ، الكاديوم، الكروم، النحاس، الرصاص، الزئبق، السيلينيوم والزنك.
- ✓ في عيادات الأسنان ولتقليل من تلوث مياه الصرف الصحي بالزئبق والمعادن الثقيلة الأخرى من الضرورة استخدام جهاز لفصل حشو الأسنان (Amalgam Separators) من مياه الناتجة عن تنظيف الفم قبل تصريفها للشبكة العامة.
- ✓ دائماً وللحد من التلوث يفضل استعمال طرق الفيزيائية مثل التعقيم بالبخار بدلاً من الطرق التنظيف الكيماوية باستخدام المطهرات وغيرها.
- ✓ على العاملات بمغسلة المستشفى التأكد من خلو الغسيل من الملوثات الخطيرة مثل رقع استخدمت لتنظيف المواد الكيماوية والمحاليل بالأقسام.
- ✓ يفضل استعمال المصفيات الخاصة للمعادن والكيماويات السامة من سائل الناتجة من التحاليل والتجارب والعناية بالمرضى مثل :
- ❖ فلتر يستخدم لتنقية الفضة من سائل الناتجة من عمليات أظهار الصور .
- ❖ فلتر كيماوي خاص لحجز جزيئات المواد الكيماوية المشعة.
- ❖ مصفي خاص لمعالجة الكحول الملوث الناتج من عمليات الصبغ في معامل الباثولوجية.
- ❖ جهاز يستخدم لحجز المواد الكيماوية الفلورسكية السامة من السائل قبل تصريفها للمجاري.
- ❖ جهاز يستعمل لتنقية ومعالجة المذيبات الضارة من السائل لإعادة استخدامها مجدد بدل عن تصريفه للشبكة العامة.
- ❖ جهاز لتنقية الفورمالين من سائل الناتجة من المعمل.

- ✓ على العاملين بالصحة وخاصة بمعامل التحاليل الطبية الإلمام الكامل بنوع الكيماويات التي يتعاملون معها من حيث خطورتها وطرق التعامل والتخلص السليم منها وهناك عدة نصائح بهذا الشأن:
- ❖ التقليل من كمية الأصباغ للشرائح الميكروبية فقطرة صغيرة تفي بالغرض ويتم تصريفها مع جريان الماء.
- ❖ بعض الأصباغ الخطيرة يفضل جمعها في أنية خاصة ويتم التخلص منها بعيدا عن مياه الصرف الصحي.



(شكل 1.2 المراحل العامة لمعالجة مياه مجاري المستشفيات)

Effect of hospital laboratory chemical effluents on the efficiency of biological treatment of wastewater. **Zena Fakhri Ismaeel** (Assist. Lecturer Environmental and pollution)

3.6.2 أنظمة التكييف في المستشفيات:

يتطلب التطور الطبي المستمر و التقنيات المستخدمه في ذلك المجال إعادة تقييم إحتياجات المستشفيات و المنشآت الطبية من أنظمة التكييف. فبينما أظهرت الأدلة الطبية أن أنظمة التكييف المناسبة

تساعد في حماية و علاج كثير من الحالات الطبية، فإن الإرتفاع النسبي في تكاليف أنظمة التكييف يتطلب أن يكون تصميمها و طريقة عملها تتحلى بكفاءة عالية لضمان تشغيلها بطريقة إقتصادية (49).

إن الدور الذي يقوم به تكييف الهواء بالمستشفيات ليس فقط هو تحقيق الراحة الحرارية بل يضيف عليها وظائف أخرى أكثر أهمية. ففي كثير من الحالات نجد أن تكييف الهواء السليم يعتبر عامل مهم في علاج المرضى؛ و في بعض الحالات هو العامل الأساسي.

إن مرضى القلب قد يكونوا غير قادرين على المحافظة على معدل تدفق الدم اللازم للتخلص من حرارة الجسم بشكل طبيعي. و لذلك فإن تكييف عنابر و غرف مرضى القلب - و خصوصاً الذين يعانون من قصور شديد بالقلب - في غاية الأهمية و يعتبر وسيلة من وسائل العلاج المتبعة (Burch و Pasquale 1962)(50)

و الأشخاص الذين يعانون من جروح بالرأس، و الذين أجريت عليهم عمليات جراحية بالمخ، و المصابين بتسمم البرييتوريك قد يعانون من إرتفاع درجة الحرارة - خصوصاً في الأجواء الحارة - نظراً لإضطراب مركز التحكم الحراري بالمخ. و من الواضح أن البيئة التي يتسطيع من خلالها المرضى أن يتخلصوا من الحرارة عن طريق الإشعاع و التبخر تعتبر عامل مهم لشفائهم، و هذه البيئة على وجه الخصوص هي أي غرفة باردة هوائها جاف.

لقد تم علاج مرضى إلتهاب المفاصل الريماتودي بنجاح بمكوئهم في بيئة جافة حارة عند درجة حرارة جافة 32°C و رطوبة نسبية مقدارها 35%.

إن جفاف الهواء قد يشكل خطورة على المرضى لتسببه في الإصابة بعدوى ثانوية. و لذلك ينبغي الحفاظ على الرطوبة عند مقدار يتراوح من 30% إلى 60% في أقسام المستشفى المخصصة لعلاج الجهاز التنفسي العلوي، و أقسام العناية المركزة، و المناطق العامة بالمستشفى.

(49) www.arab-eng.org

(50).Burch, G.E. and N.P. Pasquale. 1962. Hot climates, man and his heart. C.C. Thomas, Springfield, IL.

إن مرضى أمراض الرئة المزمنة يعانون غالباً من إفرازات لزجة بالجهاز التنفسي. و بتراكم هذه الإفرازات و زيادة لزوجتها نجد أن قدرة المرضى على التخلص من الحرارة و الرطوبة تتضاءل. و تحت هذه الظروف من الضروري أن يتنفس المرضى هواء دافئ رطب (Walker و Wells 1961). (51)

إن التكيف السليم يساعد في علاج الأمراض و الوقاية منها، و تطبيقاته في منشآت الرعاية الصحية تواجه العديد من الصعوبات التي لا نجدها في التصميمات المعتادة لتكييف الهواء.

إن الاختلافات الجوهرية بين تكييف هواء المستشفيات (و ما يماثلها من منشآت صحية) و تكييف هواء المباني الأخرى يظهر من خلال:

- (1) الحاجة إلى التحكم في حركة الهواء بين و في مختلف الأقسام بالمستشفى.
- (2) إحتياجها إلى معدلات تهوية و ترشيح مخصوصة لتخفيف و إزالة الملوثات التي على هيئة روائح، و فيروسات و بكتريا محمولة جواً، مواد كيميائية و إشعاعية خطيرة
- (3) إختلاف درجات الحرارة و الرطوبة بين المناطق المختلفة بالمستشفى؛
- (4) متطلبات تصميمية معقدة للتحكم الدقيق في البنية الحرارية بالمستشفى.

1.3.6.2 مستوى جودة الهواء في المستشفى:

إن أنظمة التهوية و التكيف لابد أن تقوم بتغذية الفراغات المعمارية بالهواء شبه خالياً من الأتربة، و الغبار، و الروائح، و الملوثات الكيميائية و الإشعاعية. ففي بعض الحالات يصبح الهواء الخارجي خطيراً على مرضى القلب cardiopulmonary، و مرضى الجهاز التنفسي أو الرئوي. و في هذه الحالات ينبغي من وقت لآخر أن نأخذ في الإعتبار أكبر قدر مسموح من تدوير الهواء داخل الغرفة.

مآخذ الهواء الخارجي. ينبغي أن يتم وضع هذه المآخذ بعيدة بقدر الإمكان عن (و لا تقل المسافة عن 9m و في إتجاهات مختلفة بقدر الإمكان عن) مخارج عوادم معدات الإحتراق، و مخارج طرد الهواء من المستشفى أو المباني المجاورة، و أنظمة تفريغ العمليات الجراحية و الطبية، و أبراج التبريد، و فتحات تهوية صواعد أعمال السباكة الصحية، و المناطق التي قد تتجمع فيها عوادم السيارات و

(51) Walker, J.E.C. and R.E. Wells. 1961. Heat and water exchange in the respiratory tract. American Journal of Medicine (February):259.

الرغويات الضارة الأخرى. و ينبغي أن تكون أسفل نقطة في مآخذ الهواء التي تخدم الأنظمة المركزية مرتفعة بقدر الإمكان (يوصى بأن تكون على إرتفاع 3.6m) و بحيث لا يقل إرتفاعها عن 1.8m فوق الأرض، و إذا تم تركيبها فوق سطح المبنى فلا يقل إرتفاعها عن 0.9m.

مخارج الهواء المطرود. ينبغي وضع هذه المخارج على إرتفاع لا يقل عن 3m فوق مستوى سطح الأرض و بعيداً عن الأبواب، و الأماكن المشغولة بالأشخاص، و النوافذ القابلة للفتح و الغلق. و يفضل وضع هذه المخارج فوق مستوى سطح المبنى بحيث يكون إتجاهها إلى الأعلى أو في الإتجاه الأفقي بعيداً عن مآخذ سحب الهواء المتجدد. و لابد من بذل مزيد من الإهتمام عند وضع مخارج طرد الهواء عالي التلوث (على سبيل المثال عوادم المحركات، و أهواء الغازات الرغوية، و المخازن الآمنة للمواد البيولوجية، أهواء المطابخ، و أكشاك عمليات الطلاء). و لابد من الأخذ في الإعتبار الإتجاه الرئيسي للرياح، و المباني المجاورة، و سرعة طرد الهواء (52)

و يمكن الإستعانة بمختبرات أنفاق الرياح أو النمذجة الحاسوبية عند تصميم التطبيقات المعقدة و الهامة.

مرشحات الهواء. يوجد العديد من الطرق الخاصة بتحديد كفاءة المرشحات في إزالة الجسيمات من تيارات تدفق الهواء (53) فكل أنظمة التكييف و التهوية المركزية ينبغي أن يتم تجهيزها بمرشحات ذات كفاءة عالية.

إن تركيب المرشحات يتطلب الأخذ في الإعتبار التوجيهات الإرشادية الآتية:

1) ينبغي إستخدام مرشحات ذات كفاءة لا تقل عن 99.97% HEPA وفقاً لإختبار DOP في مسارات التغذية التي تخدم علاج المرضى الذين عندهم قابلية عالية للعدوي نظراً لإصابتهم بمرض سرطان الدم، أو الحروق، أو عمليات نقل نخاع العظم، أو نقل الأعضاء، أو مرض نقص المناعة (HIV). كما ينبغي أيضاً وضع مرشحات HEPA في مسارات طرد الهواء من أهواء الغازات الرغوية أو أنظمة معالجة المواد المعدية أو عالية الإشعاعية. و ينبغي أن يتم تصميم و تجهيز أنظمة الترشيح بحيث تسمح بسلامة إزالة، و إستبدال المرشحات الملوثة.

(52) فصل 15 من دليل ASHRAE للمبادئ الأساسية لعام 1997.

(53) فصل 24 من دليل ASHRAE للأنظمة و المعدات لعام 2000.

(2) ينبغي تركيب المرشحات بحيث تمنع التسرب بين شرائح المرشح و بين المرشح و إطار تثبيته. فإي تسريب بسيط يسمح بهروب الهواء الملوث خلال المرشح يمكنه إتلاف وظيفة أفضل نظام لترشيح الهواء.

(3) ينبغي تجهيز أنظمة الترشيح بأجهزة مانومترات لقياس فقد الضغط عبر كل مجموعة من المرشحات. مع الأخذ في الاعتبار إن المراقبة البصرية ليست هي الطريقة الدقيقة لتحديد مدى إنسداد أي مرشح من المرشحات.

(4) ينبغي تركيب المرشحات عالية الكفاءة بطريقة مناسبة تتيح صيانتها بدون السماح بدخول ملوثات إلى أنظمة دفع الهواء إلى المنطقة التي تقوم بخدمتها.

(5) ينبغي أن تقوم إدارة المستشفى بدراسة العمر الافتراضي لمجموعة المرشحات عالية الكفاءة و تكاليف صيانتها و ضمها إلى ميزانية تشغيل المستشفى و ذلك نظراً لإرتفاع أسعار تلك المرشحات.

(6) ينبغي إحكام غلق الفتحات الموجودة في مجاري الهواء و مخارج الهواء خلال أعمال التركيب لمنع تسرب الأتربة و الغبار و المواد الضارة إلى شبكة توزيع الهواء. فغالباً ما تكون هذه الملوثات دائمة و توفر بيئة مناسبة لتكاثر مسببات العدوى. و الأتربة المنطلقة من أعمال التشييد قد تعمل على سرعة إنسداد المرشحات القائمة و الجديدة.

غالباً ما نجد صعوبة في التحكم في حركة الهواء بين الغرف و طوابق المستشفى نتيجة فتح الأبواب و غلقها، و حركة المرضى و العاملين بالمستشفى، و إختلاف درجات الحرارة، و تأثير ظاهرة المدخنة (و التي يزيد من تأثيرها الفتحات الرأسية مثل المهاوي، و ممرات المصاعد، و أبراج السلالم، و الممرات الميكانيكية الموجودة عادة في المستشفيات). و رغم صعوبة التحكم عملياً في بعض هذه العوامل إلا أنه يمكن الحد من تأثير البعض الآخر منها عن طريق إنتهاء هذه الفتحات الرأسية داخل غرفة مغلقة و تصميم أنظمة مناولة هواء تقوم بخلق ضغوط أعلى أو أقل من الضغط الجوي فيها و في غيرها من الغرف و المناطق الأخرى.

إن الأنظمة التي تخدم مناطق شديدة التلوث - مثل المشرحة و غرف عزل مسببات العدوى - ينبغي الحفاظ عليها عند ضغط هواء سلبي بالنسبة للغرف أو الممرات المجاورة. و يمكن تحقيق فرق الضغط

السليبي بدفع معدلات تدفق هواء إلى تلك المناطق أقل من معدلات الهواء المسحوب منها (CDC عام 1994)(54)

و ذلك الضغط السليبي يجعلى الهواء يتسرب إلى داخل الغرفة من أماكن مختلفة (على سبيل المثال: حروف الأبواب و النوافذ، و أماكن عبور مختلف المواسير و الكابلات و الممرات الهوائية و الأجهزة عبر الجدران و الأسقف، و الشقوق، و ما إلى ذلك) و تمنع تدفق الهواء إلى خارج الغرفة. فغرف العزل تماثل طريقة التحكم في الضغط الإيجابي أو السليبي بالغرف الأخرى. و يستثنى من طريقة التعامل بالضغط السليبي أو الإيجابي غرف العمليات التي قد يتم فيها معالجة المرضى ذوي مسببات العدوى الشديدة (على سبيل المثال غرف العمليات التي يتم فيها إجراء منظار الشعب الهوائية أو جراحة الرئة) وغرف العزل التي يسكن فيها مرضى ضعف المناعة نتيجة إصابتهم بمسببات عدوى محمولة جواً مثل مرض السل (TB). فهذه المناطق لابد أن يتم الإنتقال إليها عبر غرفة بينية تفصلها عن الممرات أو أي مناطق مجاورة. و ينبغي أن يكون ضغط الهواء في هذه الغرف البينية إيجابياً أو سلبياً بالنسبة للمناطق المجاورة، و يعتمد ذلك على التعليمات المحلية المنظمة للوقاية من الحريق و الدخان. و كلاً من التقنيات المبينة سابقاً تحد من إنتقال الملوثات بين مناطق تواجد المرضى و المناطق المحيطة بها.

إن المستشفيات العامة المهتمة بالحالات الحرجة تحتوي على غرف عمليات، و غرف ولادة، و حضانات. و عادة يتم وضع غرف الأشعة، و المختبرات، و التعقيم المركزي، و الصيدليات بالقرب من أماكن الرعاية الحرجة. و يوجد ضمن نفس المبنى غرف للمرضى و يشمل ذلك غرف العناية المركزة. كما تحتوي المنشأة أيضاً على غرفة للطوارئ، و مطبخ، و خدمات تغذية، و مشرحة، و صيانة مركزية مساعدة.

عموماً ينبغي وضع مخارج هواء التغذية في المناطق فائقة النظافة في الاسقف، و أن تكون مأخذ سحب الهواء على الجوانب بالقرب من الأرضيات. و ذلك الوضع يساعد على تحريك الهواء النظيف إلى الأسفل و يمر بالهواء المنطلق من تنفس الأشخاص و العاملين بتلك المناطق و ينتهي عند الأرضيات حيث يتم سحبه و طرده من المكان. و في غرف العزل من الأمراض المعدية ينبغي أن يتم وضع مخارج هواء التغذية بالأسقف بالقرب من مدخل الغرفة و أن يتم وضع مأخذ سحب الهواء بالقرب من الأرضيات خلف

(54) CDC. 1994.Guidelines for preventing the transmission of Mycobacterium tuberculosis

in health-care facilities, 1994. U.S. Dept. of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta.

سرير المريض. و ذلك الوضع يسمح أولاً بتدفق الهواء على أجزاء الغرفة التي يتواجد بها العاملون أو الزائرون المحتملون، ثم بعد ذلك يتدفق على مصادر العدوى و في النهاية إلى مآخذ سحب و طرد الهواء. و بالتالي لا يقع الأشخاص الأصحاء بين مصادر مسببات العدوى و مواقع تركيب مآخذ سحب الهواء (CDC عام 1994). و ينبغي أن يتم تركيب مآخذ سحب أو طرد الهواء بحيث تكون أطرافها السفلية على إرتفاع لا يقل عن 75mm فوق الأرضيات.

التهوية في مناطق رعاية المرضى ذات الطبيعة الخاصة ينبغي أن تحتوي بقدر مناسب على تجهيزات إضافية للتحكم في مستوى جودة الهواء الداخلي، و يشمل ذلك المناطق المخصصة لنقل الأعضاء و وحدات معالجة الحروق.

2.3.6.2 كيفية تصميم أنظمة التهوية في المستشفيات:

أن أنظمة التهوية بالمستشفيات لابد من تصميمها بحيث تؤدي - بقدر الإمكان - إلى تحريك الهواء من الأماكن النظيفة إلى الأماكن الأقل نظافةً. و ينبغي تصميم مناطق الرعاية الحرجة بإستخدام الأنظمة ذات معدل تدفق الهواء الثابت، و ذلك لضمان سلامة معدلات التهوية و الضغوط النسبية بين المناطق المختلفة و بعضها البعض. أما في مناطق الرعاية غير الحرجة و غرف الأطباء و هيئة التمريض العاملين بالمستشفيات يمكن الأخذ في الإعتبار توظيف أنظمة ذات معدلات تدفق هواء متغيرة بغرض ترشيد إستهلاك الطاقة. و ينبغي عند إستخدام الأنظمة ذات معدلات تدفق الهواء المتغيرة VAV داخل المستشفيات بذل مزيد من الجهد للتأكد من المحافظة على معدلات التهوية الدنيا (كما تنص عليها الأكود المختلفة) و المحافظة على الضغوط النسبية بين الأماكن المختلفة و بعضها البعض. و يمكن عند إستخدام أنظمة تدفق الهواء المتغير VAV إستخدام وسيلة مناسبة لتتبع معدلات تدفق الهواء بين شبكة مجاري الهواء الخاصة بالتغذية و الراجع و المطرود للتحكم في العلاقة بين ضغوط الأماكن المختلفة و بعضها البعض (Lewis 1988). (55)

(55) Lewis, J.R. 1988. Application of VAV, DDC, and smoke management to hospital nursing wards. ASHRAE Transactions 94(1):1193-1208.

3.3.6.2 التحكم في الدخان

لابد من الأخذ في الاعتبار الإستراتيجيات المناسبة للتحكم في الدخان أثناء تطور مرحلة تصميم أنظمة التهوية. و تعتمد الأنظمة الذاتية على غلق المراوح، و أن تكون الجدران الداخلية المقاومة للحريق و الدخان، و النوافذ القابلة للفتح و الغلق. بالإضافة إلى العناية المناسبة بمعالجة القنوات الهوائية عندما تخترق الجدران و الأسقف و الأرضيات

الأنظمة الفعّالة للتحكم في الدخان تقوم بإستخدام أنظمة التهوية لخلق مناطق ضغط سالبة و موجبة تقوم بالحد من إنتشار الدخان و تساعد في تحقيق ذلك الجدران الداخلية المقاومة للحريق و الدخان. و يمكن إستخدام أنظمة التهوية في إزالة الدخان، و في هذه الحالة يتم التخلص من نواتج الإحتراق بوسائل ميكانيكية. و ينبغي مع تطور الأنظمة الفعّالة للتحكم في الدخان أن يقوم المهندسين و هيئات إصدار الأكواد ببذل مزيد من الجهد في تخطيط أنظمة التشغيل و تحديد مكوناتها.

4.3.6.2 التكييف في بعض الفراغات الهامة في المستشفى:

1. غرف الجراحة:

لا توجد منطقة في المستشفيات تحتاج إلى بذل مزيد من الرعاية لتحقيق إشتراطات تطهير البيئة المحيطة بها أكثر مما تحتاجه أجنحة العمليات الجراحية. و تحتاج الأنظمة التي تخدم غرف العمليات (و يتضمن ذلك غرف جراحات المناظير و معالجة كسور العظام) إلى تصميمها بعناية لتقليل تركيز الجراثيم المحمولة جواً بها.

إن أكبر كمية من الجراثيم متواجدة في غرف العمليات تنطلق من الفريق الجراحي نتيجة نشاطهم المبذول أثناء العمليات الجراحية. فخلال العملية الجراحية نجد أن معظم أعضاء الفريق الجراحي يتواجدون بالقرب من سرير العمليات، مما يخلق وضع غير مرغوب فيه يؤدي إلى تركيز الملوثات في هذه المنطقة عالية الحساسية.

2. غرف العمليات:

لقد أظهرت الدراسات التي تم إجرائها في غرف العمليات على أنظمة توزيع الهواء أن دفع الهواء إلى الأسفل من خلال الأسقف ليصل إلى عدد من المخارج الخاصة بسحب الهواء - و الموجودة على جدران متقابلة بالقرب من الأرضيات - هو أفضل شكل لحركة الهواء له فاعلية في المحافظة على تركيز الملوثات

في أدنى مستوياته المقبولة. و لقد تم تحقيق ذلك بنجاح عن طريق إستخدام أسقف مخرّمة كلياً أو جزئياً و نواشر هواء يتم تركيبها بالأسقف (Pfof 1983). (56)

عادة أجنحة غرف العمليات يتم إستخدامها لمدة تتراوح من 8 إلى 12 ساعة يومياً لا أكثر (و يستثنى من ذلك أقسام الطوارئ و علاج الصدمات). و ينبغي إن تسمح أنظمة تكييف الهواء بتقليل معدلات تغذية بعض أو كل غرف العمليات بالهواء كلما أمكن ذلك بغرض ترشيد إستهلاك الطاقة. و لابد من المحافظة على ضغط الهواء الإيجابي بأقل كمية مسموح بها من معدل تدفق الهواء لضمان تحقيق ظروف التعقيم. و لابد الأخذ في الإعتبار الوقت المطلوب لتشغيل أنظمة التكييف في غرف العمليات قبل إعادة إستخدامها. و أخذ رأي الفريق الجراحي بالمستشفيات سوف يحدد مدى جدوى هذه الخاصية.

ينبغي تزويد غرف العمليات بنظام مستقل لطرد الهواء أو منظومة تفريغ خاصة لإزالة بقايا الغازات المخدرة منها. فلقد تم إستخدام أنظمة تفريغ طبية لإزالة الغازات المخدرة غير القابلة للإشتعال (معايير NFPA رقم 99). و يمكن وضع مخرج أو مخرجين في كل غرفة عمليات للسماح بتركيب خراطيم الكسح من أجهزة الغازات المخدرة.

رغم أن إستخدام الوسائل المشعة لتعقيم الهواء في غرف العمليات قد أظهر نتائج جيدة إلا أنه يندر إستخدام هذه الطريقة. و قد يرجع عدم الرغبة في إستخدام تلك الوسائل المشعة إلى حاجتها إلى تصميمات و وسائل تركيب مخصوصة، و إجراءات وقائية لصالح المرضى و الأشخاص المتواجدين بالمكان، و المتابعة المستمرة لمستوى كفاءة المصابيح المستخدمة في تلك الوسيلة، و صيانتها.

3. عابِر الحضانَات:

توفر أنظمة تكييف الهواء في عابِر الحضانَات ظروف جوية ثابتة من درجات حرارة و رطوبة ضرورية للعناية بالأطفال حديثي الولادة في المستشفيات. و ينبغي بذل مزيد من الجهد في تصميم شكل حركة الهواء في تلك العابِر للحد من إمكانية خلق تيارات هوائية بها.

ينبغي أن يتم تغذية عابِر الحضانَات بكل الهواء اللازم لها من خلال أو بالقرب من الأسقف ، و يجب سحب الهواء بالقرب من الأرضيات بحيث تكون الحواف السفلية لمخارج الهواء فوق الأرضيات بمسافة mm75 على الأقل. و ينبغي أن تكون كفاءة أنظمة مرشحات الهواء متطابقة مع القيم المذكورة في

(56) Pfof. 1983. Fume hood design and application for medical facilities. ASHRAE Transactions 89(2B):558-70.

(جدول 1.) و لا ينبغي إستخدام وحدات التدفئة ذات المواسير المزعنة أو أي شكل من أشكال وحدات التدفئة بالحمل في عنابر حضانات الأطفال حديثي الولادة.

4. حضانات الرعاية المتكاملة:

يوصى بضبط درجة الحرارة عند 24°C و الرطوبة النسبية عند قيم تتراوح من 30% إلى 60% بعنابر حضانات الرعاية المتكاملة و غرف الفحص و مناطق العمل بها.

5. غرف الطوارئ:

عادةً غرف الطوارئ هي أكثر المناطق شديدة التلوث في المستشفيات نظراً لحالة الإلتساخ التي يصل بها كثير من المرضى إلى المستشفى و العدد الكبير نسبياً الذي يشغل هذه المنطقة. و ينبغي أن تكون درجات الحرارة و الرطوبة في المكاتب و أماكن الإنتظار في حدود القيم المريحة للإنسان.

6. غرف المرضى:

ينبغي التقيد بالتوصيات المذكورة في جدول 1 و جدول 3 الخاصة بمستويات ترشيح الهواء و معدلات إستبداله عند إستخدام الأنظمة المركزية في تكييف غرف المرضى و ذلك للحد من إنتقال مسببات العدوى و التحكم في إنتشار الروائح. و الغرف المخصصة لعزل المرضى ينبغي طرد الهواء منها بشكل مباشر إلى الهواء الجوي الخارجي. و يوصى بأن تكون درجات الحرارة و الرطوبة شتاء عند قيم 24°C و 30% على التوالي؛ و صيفاً عند 24°C و 50%. و ينبغي أن يتم تجهيز كل غرفة من غرف المرضى بوسيلة تحكم مستقلة في درجات الحرارة. أما ضغط الهواء في عنابر المرضى فينبغي أن تكون متساوية مع ما يجاورها من مناطق أخرى.

إن معظم معايير و أكواد التصميم الحكومية تطالب بطرد الهواء من دورات المياه بشكل مباشر إلى الهواء الجوي. و يبدو أن تلك المتطلبات مبنية على أساس إمكانية التحكم في إنتشار الروائح. و لقد قام Chaddock عام 1986 (57).

بتحليل الروائح المصاحبة لأنظمة طرد الهواء المركزية من دورات مياه المرضى بالمستشفيات، و وجد أن أنظمة طرد الهواء المركزية الكبيرة عادة تقوم بتخفيف تركيز الروائح فيها و عملياً تصبح بدون رائحة.

(57) Chaddock, J.B. 1986. Ventilation and exhaust requirements for hospitals. ASHRAE Transactions 92(2A):350-95.

7. وحدات عزل المرضى الحاملين للعدوى:

يتم استخدام هذه الوحدات لحماية باقي مناطق المستشفى من الأمراض المعدية التي يعاني منها المرضى المعزولين. فالسلالات الجديدة من مرض السل المقاوم للأدوية تسببت في زيادة أهمية عملية التحكم في ضغوط الهواء، و معدلات تبديله، و معدلات تسرب الهواء إلى الداخل، و شكل توزيع الهواء في هذه الغرف (Rousseau و Rhodes 1993) (58). و ينبغي أن تكون درجات الحرارة و الرطوبة فيها مطابقة للتي تم تحديدها لغرف المرضى.

لقد تم إنشاء غرف العزل المتحولة (التي يمكن ضبطها لتحافظ على ضغط إيجابي أو سلبي على حسب الطلب) في العديد من المنشآت الصحية. إلا أن منظمتي AIA (1996) (59) و CDC (1994) قد عارضتا و حظرتا من إتباع هذا الأسلوب. فتوجد مشاكل مصاحبة لهذا الأسلوب:

(1) مشكلة المحافظة على أوضاع الصمامات الهوائية و التحكم بها بغرض توفير الضغط المطلوب بدقة

(2) تعطي إحساس كاذب بالأمان لبعض الفريق الطبي الذي يظن أن ذلك هو كل المطلوب لتحويل غرفة العزل من غرفة عزل وقائية إلى غرفة عزل للمرضى الحاملين للأمراض المعدية، و تجعلهم لا يأخذون في الاعتبار إجراءات التعقيم الأخرى.

8. قسم الأشعة:

إن طبيعة الروائح المصاحبة لهذه النوعية من المعالجة الطبية و التصميم الإنشائي الخاص يعتبران من ضمن العوامل التي تؤثر على الشكل التصميمي لأنظمة التهوية في هذه المناطق لمنع التسرب الإشعاعي. فالمناطق التي تتواجد بها أجهزة الأشعة، و التصوير الإشعاعي، و العلاج الإشعاعي، و الغرف المظلمة تحتاج إلى رعاية خاصة.

أجهزة الأشعة، و التصوير الإشعاعي، و غرف العلاج الإشعاعي. هذه الغرف تحتاج إلى أن يتم ضبط درجات الحرارة بها في نطاق يتراوح من 24°C إلى 27°C و الرطوبة النسبية في نطاق يتراوح من 40% إلى 50%. و لمنع التسرب الإشعاعي إلى المناطق الأخرى التي يتواجد بها الناس قد يتطلب الأمر

(58) Rousseau, C.P. and W.W. Rhodes. 1993. HVAC system provisions to minimize the spread of tuberculosis bacteria. ASHRAE Transactions 99(2):1201-04.

(59) AIA. 1996. Guidelines for design and construction of hospital and health care facilities. The American Institute of Architects, Washington, D.C

تبطين المجاري الهوائية الخاصة بالتغذية و الراجع عند دخولها إلى مناطق العلاج الإشعاعي المختلفة و يعتمد ذلك على أماكن وجود مخارج الهواء الخاصة بالتغذية و السحب.

يتم إستخدام الغرف المظلمة لفترات أطول من المستخدمة في غرف الأشعة السينية، و لذلك ينبغي أن يكون لها أنظمة مستقلة لطرد الهواء إلى خارج المبنى. و يمكن ربط الهواء المطرود من غرفة تحميص الأفلام مع المطرود من الغرف المظلمة.

9.المعامل:

إن تكييف الهواء ضروري للمعامل و ذلك لراحة و سلامة الفنيين العاملين بها (Degenhardt و Pfof 1983)(60). و يساهم في تلك الحاجة وجود أبخرة و روائح كيميائية، و الحرارة المنطلقة من الأجهزة المستخدمة، و منع فتح النوافذ بها.

ينبغي بذل عناية خاصة بحجم و نوعية الحرارة المنطلقة من الأجهزة المستخدمة في مختلف المعامل، حيث أن الحرارة المنطلقة من تلك الأجهزة عادة تشكل الجزء الرئيسي من أحمال التبريد.

إن الأنظمة العامة لتوزيع و طرد الهواء ينبغي تشييدها من المواد العادية طبقاً لمعايير التصميم لنوعية النظام المستخدم. فأنظمة طرد الهواء المتصلة بالأهواء التي يمر من خلالها مواد مشعة، و مزيبات متطايرة، و مواد شديدة التأكسد مثل أحماض البيركلوريك ينبغي أن يتم تصنيعها من الفولاذ الذي لا يصدأ. و الأهواء و مجاري الهواء التي تقوم بالتعامل مع أحماض البيركلوريك ينبغي تزويدها بوسائل تساعد على غسلها. و الأهواء التي تتعامل مع أحماض البيركلوريك ينبغي تزويدها بمراوح طرد مخصصة.

قد يتم تصنيع مجاري الهواء من مواد أخرى عند إتصالها بالأهواء. فالأهواء التي يمر من خلالها مواد مشعة أو حاملة لمسببات العدوى لابد أن يتم تزويدها بمرشحات فائقة الكفاءة عند مخارج طرد الهواء و يصاحبها إجراءات و معدات مخصصة لإزالة و إستبدال المرشحات الملوثة بأمان و سلامة. و ينبغي أن يكون مسار مجاري طرد الهواء أقصر ما يمكن و خصوصاً المسارات الأفقية. و يتم تطبيق ذلك بشكل خاص على الأهواء التي تتعامل مع أحماض البيركلوريك نظراً لطبيعة تلك المادة شديدة الخطورة و لقابليتها للانفجار.

(60) Degenhardt, R.A. and J.F. Pfof. 1983. Fume hood design and application for medical facilities. ASHRAE Transactions 89(2B):558-70.

إن تحديد المنظومة المثلى و الإقتصادية و الأمانة لتهوية المعامل يحتاج إلى دراسة معتبرة. فعندما تقترب معدلات تهوية المعامل المعدلات المطلوب سحبها من الأهواء المتواجدة بها قد يتم إستخدام تلك الأهواء لطرد كل الهواء المطلوب لتهوية تلك المعامل. و في الحالات التي تتجاوز فيها معدلات طرد الهواء من الأهواء معدلات تغذية تلك المعامل بالهواء، قد يتم إستخدام معدلات إضافية من هواء التغذية لتعويض ذلك الفرق. و إستخدام أنظمة حجم الهواء المتغير VAV لتغذية و طرد الهواء بالمعامل قد حاز على مزيد من القبول إلا أنه يحتاج إلى عناية خاصة أثناء مرحلة التصميم و التركيب.

ينبغي وضع مروحة الطرد التي تقوم بخدمة الأهواء في نهاية شبكة مجاري الهواء لمنع أي إحتتمالية لدخول الهواء المطرود إلى داخل المبنى. و لمزيد من المعلومات حول تكييف الهواء بالمعامل، و أنظمة طرد الهواء من الأهواء، ؛ و معايير NFPA رقم 99؛ و التحكم في الغازات و الأبخرة الضارة في بعض معامل المستشفيات (Hagopian و Doyle 1984)، (61)

10.معامل الجراثيم:

هذه الوحدات لا يجب أن يتحرك فيها الهواء حركة غير ضرورية، و لذلك ينبغي بذل مزيد من الإهتمام للوصول فيها إلى الحد الأدنى من سرعة الهواء. و غرفة التعقيم الإنتقالية - الموجودة داخل أو جوار معمل الجراثيم - هي غرفة يتم فيها توزيع المادة المعقمة و يتم فيها نقل العينات إلى الأجواء الإستنباتية. و للمحافظة على ظروف التعقيم ينبغي تركيب مرشحات فائقة الجودة HEPA في مجاري تغذية الهواء بالقرب من نقطة دخولها إلى الغرفة. و المطابخ على وجه الخصوص ينبغي تهويتها لإزالة الأبخرة منها.

11.معامل الفيروسات و مسببات العدوى.

هذه المعامل لا توجد إلا في المستشفيات الكبرى فقط و تحتاج إلى معالجة خاصة. و يوصى في هذه المعامل أن لا يقل معدل تبديل الهواء فيها عن 6 مرات في الساعة أو تزويدها بمعدلات إضافية من الهواء لتتساوى معدلات تغذية الهواء مع معدلات طرده من

إن التوصيات المتبعة في معامل تحليل الأنسجة و علم الأمراض و تحليل الخلايا و المتعلقة بضغط الهواء، و ترشيح هواء التغذية، و معدلات التغذية بالهواء، و التدوير، و الخصائص الأخرى لأنظمة تغذية و طرد الهواء هي مناسبة أيضاً للتطبيق في معامل الطب النووي. و مع ذلك فتوجد بعض متطلبات خاصة بأنظمة التهوية تفرضها منظمة NRC عندما يتم إستخدام مواد مشعة. فعلى سبيل المثال نجد أن منظمة

(61) Hagopian, J.H. and E.R. Hoyle. 1984. Control of hazardous gases and vapors in selected hospital laboratories. ASHRAE Transactions 90(2A):341-53.

NRC (1980) قد طرحت طريقة حسابية لتقدير معدلات تدفق الهواء الضرورية للحفاظ على تركيز غاز زينون 133 تحت مستوى معين. كما أنها تحتوي على متطلبات محددة تتعلق بكمية النشاط الإشعاعي التي من الممكن أن يتم التخلص منها في الهواء الجوي الخارجي، و إختيار طريقة التخلص من المواد المشعة عن طريق إمتزاجها في مصيدة الفحم.

12.غرف التشريح:

نظراً لتعرض غرف التشريح - كقسم من أقسام المستشفى - للأبخرة و التلوث البكتيري الشديد فإنها تحتاج إلى إهتمام من نوعية خاصة. فينبغي أن يتم وضع مأخذ سحب الهواء في كلاً من الأسقف و في الجدران بالقرب من الأرضيات. كما أن أنظمة الطرد ينبغي أن تقوم بطرد الهواء فوق الأسطح العلوية للمستشفى. و ضغط الهواء في غرف التشريح لابد أن يكون أقل من المناطق المجاورة لها لمنع إنتشار الملوثات. و قد يتطلب الأمر إستخدام أهواد طرد خاصة عندما يتم إستخدام كميات كبيرة من الفورمالدهيد لمنع إرتفاع تركيزه في الهواء عن القيم القانونية.

في المستشفيات الصغيرة التي نادراً ما يتم إستخدام غرفة التشريح بها: قد يفضل إستخدام التحكم الموضعي في نظام التهوية، كما ينبغي تزويد نظام التحكم في إنتشار الروائح أما بالفحم النشط أو الألومينا المخصب ببرمنجنات البوتاسيوم النشط.

13.الصيدليات:

قد يتطلب الأمر تهوية موضعية لأهواد العلاج الكيميائي و المخازن الكيميائية. و لابد أن تتوافق عملية توزيع الهواء و ترشيحه مع أي نوعية من أنواع المناضد ذات تدفق الهواء الصفائحي التي قد تحتاجها هذه المناطق. و لمزيد من المعلومات إرجع إلى فصل رقم 13 الخاص بالمعامل.

14.غرف الإدارة:

يتضمن هذا القسم البهو الرئيسي و الغرف الإدارية، و غرف السجلات الطبية، و المكاتب التجارية. و غرف الإنتظار هي مناطق معرضة لخطر إنتقال الأمراض عن طريق الجو. و ينبغي الأخذ في الإعتبار إستخدام أنظمة طرد موضعية تقوم بتحريك الهواء ناحية المريض ثم سحبه. و يفضل إستخدام نظام مناولة هواء مستقل لخدمة هذه المنطقة و ذلك لفصلها عن باقي مناطق المستشفى نظراً لأنها عادة ما تكون غير مشغولة بالأشخاص في الفترات الليلية.

15.منظار الشعب الهوائية، عينات النخامة، و منطقة إدارة أدوية البنتاميدين.

هذه المنطقة في غاية الأهمية نظراً للإحتمال الكبير لإنتقال كميات ضخمة من ذرات المياه الحاملة للعدوى إلى هواء الغرفة. و على الرغم من أن الإجراءات المتبعة قد تشير إلى إستخدام هود فوق المريض، إلا أن معدلات التهوية بالغرفة على وجه العموم ينبغي أن يتم زيادتها بإفتراض أن معدلات تكاثر مسببات العدوى المحمولة جواً سوف تتزايد فوق المعدلات الطبيعية.

16.غرف الرنين المغناطيسي (MRI)

ينبغي التعامل مع هذه الغرفة على أنها قاعة إختبار من ناحية درجات الحرارة، و الرطوبة، و التهوية. و على الرغم من ذلك فإنه يتطلب الأمر بذل مزيد من العناية بغرفة التحكم الخاصة بها نظراً لمعدلات الحرارة المرتفعة المنطلقة من أجهزة الكمبيوتر؛ و في قاعة الإختبار يتم تبريد الجهاز المغناطيسي بمادة الكريوجين.

17.غرف العلاج:

يتم إحضار المرضى إلى تلك الغرف لإجراء وسائل علاج خاصة لا يمكن إجرائها بالطريقة الإعتيادية في غرف المرضى. و لإستيعاب المريض - الذي قد يتم إحضاره من على السرير - فإن الغرفة لابد أن يتم التحكم فيها في درجات الحرارة و الرطوبة بشكل مستقل عن الغرف الأخرى. و لابد أن تتوافق القيم التي يتم ضبطها على درجات الحرارة و الرطوبة مع القيم الخاصة بغرفة المريض.

18.قسم العلاج الطبيعي.

تتأثر أحمال التبريد في المنطقة الخاصة بالعلاج بالوسائل الكهربائية بإستخدام معدات الموجات القصيرة، و الأشعة تحت الحمراء، و فوق البنفسجية. منطقة العلاج بالمياه. بشكل عام يتم المحافظة على درجات حرارة أحواض المياه المختلفة في هذه المنطقة عند قيم تصل إلى 27°C. و لا ينبغي أن نهمل إحتمال تراكم الحرارة الكامنة في هذه المنطقة. أما منطقة التمرينات الرياضية فلا تحتاج إلى معالجة خاصة، و درجات الحرارة و الرطوبة فيها ينبغي أن تكون في نطاق القيم المريحة للإنسان. و يمكن تدوير الهواء في داخل هذه المنطقة، مع إمكانية إستخدام أنظمة للتحكم في إنتشار الروائح.

19. قسم العلاج المهني.

يتم عمل أنشطة في هذا القسم مثل الأنشطة الفنية، و النسيجية، و الخياطة، و هي لا تحتاج إلى تهوية من نوعية خاصة. و يسمح بتدوير الهواء في هذه المناطق بإستخدام فلاتر متوسطة الجودة في أنظمة التهوية.

إن المستشفيات الكبرى و المتخصصة في إعادة التأهيل تقدم للمرضى المزيد من الأنواع المختلفة من المهارات التعليمية و الحرفية، و يتضمن ذلك النجارة، و تشغيل المعادن، و البلاستيك، و التصوير، و الأعمال الخزفية، و أعمال الدهانات. و متطلبات التكيف و التهوية في كل منطقة من هذه المناطق لابد أن تتوافق مع القيم التي عادة يتم تطبيقها على كل نشاط من هذه الأنشطة و للأكواد المتعلقة بها. و ينبغي الحفاظ على درجات الحرارة و الرطوبة ضمن نطاق القيم المريحة للإنسان.

20. وحدة التعقيم و المناولة:

إن الأواني و الأجهزة و المعدات الملوثة التي تم إستخدامها يتم إحضارها إلى هذه الوحدة لغسلها و تعقيمها قبل إعادة إستخدامها. و عادة تحتوي هذه الوحدة على منطقة تنظيف، و منطقة تعقيم، و منطقة للتخزين التي يتم فيها الاحتفاظ بهذه العناصر السابقة حتى يعاد الطلب عليها. و إذا اجتمعت كل هذه المناطق في غرفة واحدة كبيرة فلا بد أن يتدفق الهواء فيها من منطقتي التخزين و التعقيم النظيفتين إلى منطقة التنظيف الملوثة. و ينبغي أن يتوافق ضغط الهواء مع القيم المبينة في (جدول 3). و ينبغي أن تكون درجات الحرارة و الرطوبة في نطاق مستويات راحة الإنسان.

21. المناطق الخدمية:

المناطق الخدمية تشمل المرافق الغذائية، و الميكانيكية ، و الخاصة بإدارة ممتلكات المستشفى و الموظفين. و بغض النظر عن ما إذا كانت هذه المناطق مكيّفة أم لا فإن معدلات التهوية الصحيحة فيها في غاية الأهمية لتحقيق بيئة صحية و مفيدة. و في هذه المناطق لا يمكن إقتصار التهوية على أنظمة طرد الهواء فقط؛ فلا بد في مرحلة التصميم أن يتم النص على تجهيزها بوسائل لتغذيتها بالهواء. و ذلك الهواء لابد أن يتم ترشيحه و التحكم في درجات حرارته قبل أن يتم الدفع به إلى تلك المناطق.

22. المرافق الغذائية:

عادة تتضمن هذه المناطق المطبخ الرئيسي، و المخبز، و مكتب أخصائي التغذية، و غرفة غسل الصحون، و منطقة تناول الأطعمة. و نظراً للعوامل المختلفة التي تواجهها هذه المنطقة (على سبيل المثال؛ المعدلات المرتفعة لإنطلاق الحرارة و الرطوبة و الأبخرة أثناء عملية طهي الطعام) فإنها تحتاج إلى إهتمام

خاص أثناء مرحلة التصميم لتحقيق أجواء مقبولة بداخلها. قم بالرجوع إلى فصل 30 لمزيد من المعلومات عن مرافق المطابخ.

إن التهوية في منطقة تناول الطعام ينبغي أن تتوافق مع الأكواد المحلية. و يقترح إعادة إستخدام الهواء المسحوب من غرفة تناول الطعام في تهوية و تبريد منطقة إعداد الطعام في المستشفيات، و ذلك بشرط أن يمر ذلك الهواء على مرشحات ذات كفاءة لا تقل عن 80%. و في حالة وجود كافيتريا فإن المناطق الخدمية و منضدة البخار عادة ما يتم طرد الهواء منها من خلال أهوادم. و معدلات مناولة الهواء في هذه الأهوادم ينبغي أن لا تقل عن 380L/s لكل متر مربع من المنطقة المحيطة بها.

4.6.2 أنظمة الامن والسلامة والحماية من الحريق في المستشفيات:

تعني باحتياطات الامن والسلامة في المستشفى كل مما يسهم في حفظ امن وامان المرضى والعاملين والزوار والذي لا يقتصر فقط علي أنظمة الحريق والاطفاء بكل يمتد الي اعلي من ذلك ليضم معه كل مافي المبني من الهيكل الانشائي الاثاثات الابهاب والشابيك وما الي ذلك.

1.4.6.2 المتطلبات اللازم توفرها في مباني المستشفى للمحافظة علي الامن والسلامة يمكن سردها في

النقاط التالية:

اولا الموقع:

- 1) يجب أن يكون المبني مستوفياً لاشتراطات الترخيص الصادرة من وزارة الشؤون البلدية.
- 2) أن يكون موقع المستشفى بمنأى عن الأماكن الخطرة ومصادر الإزعاج كأماكن تخزين المواد البترولية، الغازات، المواد الكيميائية، المستودعات الرئيسية، مجاري السيول، الورش ... الخ، و يجب موافاة الدفاع المدني بمخطط تفصيلي موضحاً به الحدود وما جاورها ومبيناً عليه وسائل السلامة عليها.

- 3) يجب توفير الطرق والمداخل المناسبة التي توصل إلى المبني وأن تكون متسعة وتستوعب مرور سيارات الإطفاء والإنقاذ كبيرة الحجم بما يضمن وصولها إلى المبني والشرفات والفتحات التي تشكل جزءاً من طرق النجاة وكذلك إلى مأخذ مياه الإطفاء المخصصة للمبني وفي حالة زيادة طول المبني على الشارع عن (50)متراً يجب توفير المداخل على كلا الجانبين.

ثانياً إنشاءات المباني:

- (1) يجب أن تكون كافة المباني والإنشاءات من مواد غير قابلة للاشتعال وأن تكون الهياكل الإنشائية مقاومة للحريق لمدة لا تقل عن (4) ساعات.
- (2) يجهز المبنى الرئيسي للمستشفى والمباني التابعة مثل العيادات إذا كانت مستقلة بالمزلق الهندسية لتيسير تحرك المعوقين بسهولة وأمان.
- (3) يجب عدم استعمال الأدوار الواقعة تحت مستوى سطح الأرض (الأقبية) غرفاً لتتويم المرضى أو مستودعات للتخزين أو مطابخ أو أماكن لتجهيز الوجبات أو مطاعم للعامة أو للعاملين أو ورش للصيانة، ويمكن استخدامها كمواقف للسيارات أو للمختبرات الطبية أو غرف للتصوير الطبي أو لحفظ الملفات الطبية، يخصص في كل مستشفى طابق تحت مستوى سطح الأرض (قبو) لاستخدامه كملجأ من جهة وكمستشفى طوارئ من جهة ثانية على أن تتوفر فيه كافة اشتراطات المخابئ العامة وعناصر المقاومة ضد القصف والتلوث ويجهز بالخدمات والمواد اللازمة.
- (4) يجب ألا تقل التغطية الخارجية لحوائط المبنى الخارجي والجدران وأسقف طرق النجاة وغرف المرضى عن الدرجة (أ) وهي المواد غير القابلة للاحتراق طبقاً للمواصفات القياسية الدولية رقم (1182) لعام (1979م). وألا تقل مواد تغطية باقي الحوائط والأسقف عن الدرجة (ب) وهي مواد منخفضة القابلية للاشتعال طبقاً للمواصفات الجمعية الأمريكية لاختبار المواد يجب أن تكون مواد تغطية الأرضيات غير قابلة للاشتعال وأن تكون التصاقها بالأرض كاملاً لتفادي تعثر المرور فوقها.
- (5) يجب الالتزام بالمواصفات القياسية السعودية إن وجدت أو العالمية المعتمدة فيما يتعلق بسلامة التمديدات الميكانيكية والكهربائية.
- (6) يجب توفير نظام تأريض مناسب وكذلك نظام مانع للصواعق.

2.4.6.2 الاشتراطات الخاصة بوسائل النجاة:

- (1) يجب توفير وسائل النجاة الكافية لكل مبنى من المباني موضوع هذه اللائحة بما يسمح بإخلائه مدة لا تزيد عن (ثلاث دقائق) في حالات الطوارئ.
- (2) يجب أن تكون المخارج وطرق النجاة متباعدة بقدر الإمكان وألا يقل عدد المخارج بكل طابق عن (مخرجين) يؤديان إلى طريق النجاة

- (3) يجب أن تؤدي نهاية طريق النجاة إلى مخارج نهائية توصل إلى خارج المبنى مع تحديد أماكن لتجمع الأشخاص الذين يتم إخلاءهم على أن يتوفر فيها الهواء النقي وشروط السلامة حتى يمكن تقديم المساعدات اللازمة لهم والقيام بإجراءات الحصر.
- (4) يجب أن تكون أبواب المخارج سهلة الفتح من الداخل ومقاومة للحريق لمدة (ساعة) على الأقل وتفتح للخارج بالدفع ولا يسمح بتركيب ستائر تحجبها عن الأنظار كما لا يسمح بتركيب أي مرايا بالقرب منها حتى لا ينتج عن ذلك اضطرابات أو خطأ في تحديد اتجاهات الخروج.
- (5) يجب ألا تزيد المسافة التي يقطعها الشخص من أية نقطة داخل غرف أو أجنحة النوم إلى مخرج الطوارئ أو الدرج المحمي عن (15) متراً أو عن (10) أمتار في القبو ولا تزيد عن (7.5) متراً في النهاية المغلقة
- (6) يتولى مسئول السلامة في المستشفى وضع العلامات الدالة في داخل وخارج المبنى على الشرفات والنوافذ التي تعتبر من وسائل النجاة ويشترط أن تكون مطلية على الطريق العام حيث يمكن وصول سيارات الإنقاذ وبحيث لا تستعمل إلا بمعرفة فرقة الإنقاذ بالدفاع المدني في حالة الضرورة القصوى وعند وجود أشخاص محصورين بين هذه الأماكن ويتعذر خروجهم إلى أي طريق نجاة بالمبنى.
- (7) يجب أن تكون أبواب (مخارج) غرف التتويج ومخارج كافة الأقسام باتساع كاف يسمح بمرور المقاعد المتحركة والنقلات وكافة التجهيزات المتنقلة التي يتم توفيرها بالموقع وأن لا يقل عرض الممرات الرئيسية بأي حال عن (240) سم.
- (8) يطبق البند السابق على طرق النجاة والمخارج حتى يمكن إخلاء المرضى والمقعدين بوسائل النقل المذكورة في حالات الطوارئ.
- (9) يراعى أن تشيد السلالم المستخدمة كجزء من طرق النجاة طبقاً للمواصفات العربية السعودية للمبنى بحيث يكون الدرج من مواد غير قابلة للحريق ويتوفر فيها العزل الجيد ضد الدخان والحرارة وتحقق الحماية اللازمة للأشخاص وأن تزود بالحواجز اللازمة (الدرازين) لتأمين استخدامها.
- (10) يجب أن تفتح أبواب نهاية طرق النجاة على طرق أو ممر مستو وبعيداً عن فتحات نظم التهوية ومصارف الغازات
- (11) يجب غلق الممرات غير النافذة بأبواب مصممة تفتح للداخل وتميز بعلامات غير مضئية بعبارة (غير نافذ) ولا يسمح بإنشاء غرف المرضى في هذه الممرات.
- (12) لا تعتبر المصاعد والسلالم الكهربائية من مسالك النجاة ولا تستخدم في حالات الطوارئ إلا بمعرفة رجال الإنقاذ بالدفاع المدني.

(13) يجب أن لا يقل مسلك النجاة عن (2 متراً) وأن تكون هذه المسافة خالية من أي عوائق إنشائية أو لوازم إضاءة أو لافتات معلقة.

(14) تحدد عدد المخارج اللازمة للمبنى حسب ما هو موضح بالجدول المرفق رقم (4).

(15) تزود المخارج وطرق النجاة والممرات والردهات والسلالم الموصلة إليها بلافتات إرشادية وأسهم مضيئة باستمرار تشير إليها بوضوح ودقة بحيث يمكن لجميع النزلاء والمتكردين على الموقع رؤيتها من أي مكان كما يتم تصميم لوحات تتضمن تعليمات السلامة الواجب على الأشخاص إتباعها في حالات الطوارئ وتثبت في أماكن ظاهرة بمختلف أقسام وطوابق المبنى. ويجب أن تكون اللوحات واللافتات الإرشادية حسب التصاميم المعتمدة من قبل الدفاع المدني ومكتوبة باللغة العربية ويجوز إضافة لغات أخرى.

(16) عدم إشغال الممرات بأي مواد أو مفروشات تعيق الحركة أو الوصول إلى أجهزة مكافحة الحريق.

(17) يسمح باستخدام الأقفال في دور الرعاية الصحية لمختلي العقل أو المساجين أو الموقوفين داخل المستشفيات بشرط أن تكون هناك حراسات دائمة على مدار الساعة تسمح بنقل مستخدمي المبنى إلى أماكن أخرى آمنة في حالات الطوارئ.

(18) يجب أن تكون غرف العمليات وغرف العناية المركزة في المستشفيات لها أهمية خاصة من حيث تصميمها بحيث تكون بالقرب من مخارج الطوارئ أو تخصص لها مخارج وسلالم خاصة بها.

3.4.6.2 حماية وإنارة ممرات الهروب:

(1) يجب حماية ممرات الهروب وفقاً لما تنص عليه المواصفات العربية السعودية الخاصة بحماية المباني مع مراعاة أن تكون حوائط وأسقف وأرضيات ممرات الهروب والسلالم والردهات الموصلة إليها من مواد مقاومة للحريق وأن تكون طبقة التغطية الخارجية لها من الدرجة (أ) (مواد غير قابلة للاحتراق).

(2) يتم إنارة كافة اللوحات واللافتات والأسهم الخاصة بالمخارج وممرات الهروب بصفة دائمة ليلاً ونهاراً ويكون مصدر الإضاءة مزدوجاً أي يغذي من المصدر الرئيسي للكهرباء بالمبنى بالإضافة إلى مصدر احتياطي (إنارة طوارئ) ويراعى أن يكون نظام إنارة الطوارئ تلقائي التشغيل فور انقطاع التيار الكهربائي الرئيسي لضمان استمرار إضاءة هذه الأماكن تحت كل الظروف كما يجب إنارة مسارات الخروج بما يحقق الإضاءة الواضحة لأرضيات وسائل الخروج بالكامل بما في ذلك الزوايا وتقاطعات الممرات والأبراج والسلالم والبسطات وأبواب المخارج وغيرها.

4.4.6.2 مناطق التجمع:

هي المناطق التي يتم تحديدها داخل وخارج المبنى لتجميع الأشخاص الذين يتم إخلائهم من القطاعات التي يحدث بها الخطر بهدف إنقاذهم وحمايتهم وتقديم المساعدات اللازمة لهم وتنقسم إلى نوعين (62).

معدات مكافحة الحريق في المستشفيات (63)

النوع	الحالات المطلوبة
1- معدات الإطفاء اليدوية	
أ- طفايات يدوية	جميع الطوابق
2- التركيبات الثابتة	
أ- شبكة خرطوم مطاطية	جميع الطوابق
ب- شبكة فوهات جافة	أعلى من 3 طوابق وبارتفاع أقل من 30م أو طابقين بمساحة تزيد عن 1000م ²
ج- شبكة فوهات خارجية	أماكن التجمعات في المستشفى كالأستقبال وأماكن الانتظار (الهول واللوبي) فقط
3- الأنظمة التلقائية الثابتة	
أ- شبكة تلقائية لمرشات مياه مكافحة الحريق	السرداب وجميع طوابق المستشفى والأماكن المحددة حسب ما جاء في الأنظمة التلقائية لمكافحة الحريق.
ب- شبكة تلقائية لمرشات مواد أخرى	أماكن الخطورة الخاصة حيث لا يمكن استخدام المياه
4- معدات إنذار الحريق	
أ- شبكة إنذار يدوي	في جميع الطوابق
ب- شبكة إنذار تلقائي	في جميع الطوابق خاصة التي ليس بها مرشات مياه إطفاء الحريق والممرات كذلك في أماكن الخطورة الخاصة ومجاري التكييف

(جدول 2.2 معدات مكافحة الحريق)

(62) المؤلف / طارق الجمال، أساسيات علم الإطفاء ، القاهرة ، مطبعة البردى رقم الإيداع

2274 / 2007 م

(63) دليل المواصفات العالمية المعتمدة من هيئة الدفاع المدني لآنظمة الحريق في المستشفيات

الخدمات الهندسية الخاصة بالوقاية من الحريق في المستشفيات(64)

الأنوع	الحالات المطلوبة	
1	نظام التهوية	حسب المواصفات العالمية المعتمدة
2	علامات إرشادية مضاءة	السرداب وسبل الهروب (مخارج الطوارئ)
3	شبكة إنارة للطوارئ	السرداب وسبل الهروب (مخارج الطوارئ)
4	مصدر احتياطي للكهرباء	جميع أقسام المستشفى
5	مصعد حريق	إذا زاد الارتفاع عن 6 أدوار أو 20 متراً أيهما أقل
6	أبواب حريق تعمل تلقائياً	وفقاً للاحتياجات الوقائية في المجالات الهندسية

(جدول 3.2 الخدمات الهندسية الخاصة بالوقاية من الحريق)

العدد	الأماكن الخطرة	المسافة من داخل المستشفى	المسافة خارج المستشفى
1	مولدات + مضخات المياه التي تدار بالديزل	توضع في غرف مستقلة ومفصولة عن المبنى	-
2	خزانات غاز الوقود والغازات الأخرى القابلة للاشتعال	يوضع في غرف مستقلة مع وجود نظام مقاومة حريق خاص بها	منع وجودها بجوار المستشفيات
3	المواد الكيميائية القابلة للاشتعال	-	300 متراً
4	المستودعات الرئيسية ذات الحركة	-	200 متراً
5	الورش الخاصة بصيانة السيارات والمعدات والأعمال الحرفية	20 متر عن المبنى الرئيسي وغرف التنويم في مبنى مستقل ويفضل وجود عزل صوتي	يمنع وجودها بجوار المستشفيات
6	الغلايات الحرارية	توضع داخل غرف في البدروم ومعزولة صوتياً مع وجود نظام مقاومة حريق خاص بها	-----
7	معدات التكييف (الشيليرات)	توضع على قواعد خاصة تمنع وصول الاهتزازات وانتقالها وتوضع في مبنى الخدمات التابع للمستشفى	-----

(جدول 4.2 الأماكن الخطرة ومصادر الازعاج)

5.6.2 أنظمة توزيع الغازات الطبية في المستشفيات

نظم الغازات الطبية هي الوسيلة الحديثة لمد الوحدات الطبية بالغازات الطبية المختلفة عن طريق شبكات من المواسير وتظهر الفائدة من هذه النظم في تقليل كل من استخدام الأسطوانات والعمالة المستخدمة في نقلها وكذلك المشاكل المتعلقة بالأمان والتخزين والضوضاء. وعليه فإن استخدام نظم الغازات الطبية أصبح هو الشائع الآن حيث ثبت أن استخدام الأسطوانات يمثل صعوبة شديدة في النقل والأمان سواء لحجمها ووزنها أو ضغطها العالي.

شبكات الغاز لها أكثر من تصميم انجليزي او فرنسي وهي اكبر المدارس الشائعة في هذا المجال وسنتكلم عن كل منها على حدى فيما بعد.

1.5.6.2 انواع الغازات الطبية

المستخدمة في أنظمة الغاز الطبية هي : الأكسجين، وأكسيد النيتروز، والنيتروجين، وثاني أكسيد الكربون ، الهواء الطبي المعقم ، الهواء المستخدم في المعدات ، الهيليوم والهواء المفرغ بحيث تستخدم في كل مجالات الرعاية الطبية وفقاً لنوع الغاز المناسب في كل تطبيق.

تتكون هذه الأنظمة تخطيطياً من شبكات أنابيب ترمي إلى توجيه الغاز وتوزيعه على جميع مرافق و مجالات الرعاية الطبية إلى أن تصل إلى مرحلة ثانية تهدف إلى السيطرة على توزيع الضغط من خلال صمامات لعزل بعض المرافق عن بعضها وعن مناطق الرعاية الحرجة في حالة الطوارئ أو الصيانة.

وتتكون من أجهزة إنذار وسلامة للرصد السليم لمعايير التشغيل مع وجود أماكن تتخذ بغرض تنظيم تزويد المستخدمين بالغاز مع إمكانية قياس تدفق الغاز بشكل منتظم بهدف تنظيم أخذ كميات الغاز مع وجود مكونات إضافية أيضاً مثل الوحدات المثبتة في الحائط ، والوحدات المثبتة عند رأس السرير ليكتمل بذلك النظام(65).

الغاز	الخصائص	الاستخدام
الأكسجين	ليس له طعم ولا لون ولا رائحة وهو غاز غير قابل للاشتعال ولكنه يساعد على الاشتعال	يستخدم في التخدير وأجهزة التنفس الصناعي
أكسيد النيتروز	وهو غاز غير قابل للاشتعال ولكنه يساعد على الاشتعال ولكن بصورة أقل من غاز الأكسجين	يستخدم بالإضافة للأكسجين في التخدير
ثاني أكسيد الكربون	هو غاز غير قابل للاشتعال ولا يساعد على الاشتعال	يستخدم في المعامل وعمليات المناظير (نفخ البطن)
النيتروجين (8-10 بار)	ليس له طعم ولا لون ولا رائحة وهو غاز خامل	يستخدم في تشغيل آلات جراحة العظام
الهواء	ليس له طعم ولا لون ولا رائحة وهو يتكون من خليط من غاز الأكسجين وغاز النيتروجين	يستخدم في أجهزة التنفس

(جدول 5.2 خصائص استخدامات الغازات الطبية الأكثر انتشارا في المشافي)

2.5.6.2 شبكة المواسير الموزعة للغازات

تستخدم شبكة المواسير لنقل وتوزيع الغازات الطبية من المحطات إلى مخارج الغازات بالأقسام المختلفة مع مراعاة الآتي:

- يجب أن تتحمل المواسير ضغط يعادل 1.2 من أقصى ضغط محتمل.
- قد تستخدم الوصلات المرنة كجزء من الشبكة وذلك لمنع إنتقال الإهتزازات.
- يجب أن توصل شبكة المواسير بالأرضي الخاص بالمستشفى.
- يجب أن يتم حماية شبكة المواسير من التلف الذي قد ينتج من التصادم بالأجهزة مثل التروليلات وخلافها.

- يجب أن تثبت المواسير بدعائم حتي لا يحدث ثني أو إنحناءات بها.
- يجب أن تكون الدعائم مصنوعة من مادة مقاومة للتآكل.
- يجب أن لا تستخدم الدعائم الخاصة بالمواسير لأي استخدامات أخرى.
- عند لحام المواسير يجب أن يمرر غاز خامل (مثل النيتروجين) في المواسير حتي لا يحدث أكسدة.
- يجب أن تميز شبكة المواسير دوريا باسم الغاز (و/أو) رمزه قريبا من المحابس، عند تغيير الإتجاه، بعد وقبل الحوائط، وعند مسافات لا تزيد عن 10 م وقريبا من المخارج.
- يجب أن تكون علامات التمييز بحروف لا يقل إرتفاعها عن 6 مم باسم (و/أو) رمز الغاز ويقرأ في مسار محور المواسير وكذلك يجب أن توضع أسهم تشير إلى إتجاه سريان الغاز.

3.5.6.2 طريقة تركيب المواسير الغازات الطبية ولحامها:

- المواسير تركيب بواسطة قفيز معدنى على بعد من 100 الى 120 سم ويتم لحامها بالتسخين بواسطة لمبة لحام تستخدم غاز الاكسجين والاستيلين مع وجود فضة لحام خالية من الشوائب قدر الامكان وتسمى بالفضة البيضاء ولمع تكون ثانى اكسيد الكربون داخل المواسير نتيجة التسخين واللحام يجب اثناء اللحام امرار غاز النيتروجين داخل المواسير.
- يراعى ان تكون خطوط الغاز مستقيمة وعند الانحناء اما ان يتم ذلك بواسطة كوع من نفس نوع المواسير وبنفس القطر او ان يتم الانحناء بواسطة ماكينات تكويع مخصصة لهذا الغرض.

4.5.6.2 صناديق العزل والتحكم:

وهي تركيب على مداخل الاقسام المختلفة وتتكون من منظمات الضغط للدوار والمحابس التي نستطيع بها عزل بعض الاقسام عند الضرورة وبعض الصناديق تحتوى على حساسات لاجهزة الانذار .

6.6.2 أنظمة التخلص من النفايات

1.6.6.2 تعريف المخلفات الخطرة:

بأنها مخلفات اوخليط من المخلفات تسبب - تبعا لكمياتها وتركيزاتها وخواصها الطبيعية والكيميا ئية والمعدية - عند ادارتها او نقلها او تخزينها او معالجتها او التخلص منها بطريقة غير سليمة زيادة الوفيات او الامراض التي تسبب عجزا ، واضرارا صحية مباشرة او غير مباشرة آنية او متأخرة . اما منظمة الصحة العالمية ، تعرف المخلفات الخطرة بانها المخلفات التي لها خواص طبيعية او كيمياوية اوبولوجية تتطلب تداول وطرقا خاصا للتخلص منها لتجنب مخاطرها على الصحة العامة والبيئة.

2.6.6.2 تعريف النفايات الطبية:

يقصد بها اية مخلفات تنتج عن مؤسسات العلاج الطبية ، ويشمل ذلك المستشفيات ، والمختبرات الطبية ، ومراكز او وحدات اجراء التجارب على الحيوانات ، والعيادات الصحية . بموجب وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة الامريكية EPA.

3.6.6.2 أنواع النفايات الطبية الخطرة :

- المواد الطبية غير الصالحة للاستعمال اليومي .
- نفايات الاعضاء البشرية .
- النفايات المعدية التي تنقل العدوى المرضية .
- النفايات الطبية المرضية غير المعدية.
- النفايات الحادة كأبر والمشارط والمقص .
- النفايات من الادوية والتشخيص والمعالجة لمرضى السرطان .

- النفايات التي تحتوي على مادة الزئبق السام والخطر .

4.6.6.2 المصادر المنتجة للنفايات الطبية الخطرة:

المصادر المنتجة للمخلفات الطبية تنقسم الى مصادر رئيسية ومصادر ثانوية.

اولا المصادر الرئيسية :

- المستشفيات بكافة انواعها .
- خدمات ومصارف الدم .
- معامل التحاليل الطبية .
- المؤسسات والمركز البحثية للتقنيات الحيوية .
- المراكز المرضية والطب الشرعي .
- مراكز ابحاث الحيوان والكليات والمعامل البيطرية .
- مراكز عناية المسنين .

ثانيا المصادر الثانوية:

- عيادات ومكاتب الاطباء للكشف الروتينى على المرضى .
- عيادات الاسنان الصغيرة .
- مراكز اعادة وتأهيل المعاقين .
- العلاج المنزلي .
- مراكز التجميل .

المصادر الثانوية تنتج مخلفات قد تكون متشابه مع بعض المخلفات الموجودة في المستشفيات ، كمخلفات الادوية ومخلفات البايولوجية ولبر الحقن ، ولكن كمياتها صغيرة . كما ان المخلفات الطبية تختلف حسب اختلاف الاقسام داخل نفس المستشفى . والامثلة على ذلك كما يلي :

- اجنحة واقسام الايواء ، تحتوي على مخلفات طبية معدية مثل القطن والاربطة والمخلفات الطبية الحادة كالابر .
- حجرة العمليات وتحتوي على مخلفات طبية باثولوجية من انسجة وأجنة واعضاء بشرية ومخلفات حادة كابر الخياطة والمشارط .

- حجرات المعالجة الجراحية ، تحتوي على مخلفات طبية شبه صلبة معدية كالقطن والشاش والاربطة الملوثة وابر خياطة الجروح وبعض المخلفات الكيماوية كالمحاليل المستعملة في تنظيف وتطهير الجروح .
- حجرة سحب العينات ، وتحتوي على مخلفات طبية حادة وبعض قطع القطن الملوث .
- صالات الولادة . تحتوي على مخلفات طبية بايولوجية والمعدية ، مثل الاجنة والمشيمة والغيارات الملوثة بدماء النزيلات.
- معامل التحليل ، معظمها مخلفات معدية ،مثل عينات المرضى واطباق الزرع البكتيري والمخلفات الكيماوية كالمحاليل المستعملة لتشغيل الاجهزة .
- الصيدليه ومخزن الادوية بالمستشفى . معظمها مخلفات الادوية وبقايا سوائل التعقيم والتطهير والتنظيف.

5.6.6.2 الاضرار الصحية الناجمة عن المخلفات الطبية الخطرة

المخلفات الطبية الناتجة من الرعاية الصحية ومن عمليات التشخيص والتحليل المخبرية والطبية تحتوي على الكثير من المواد الكيماوية الخطرة والسامة والمشعة والمواد المعدية من فيروسات وميكروبات وبكتريا سريعة الانتشار تسبب الكثير من الامراض الخطرة للمرضى والزائرين والعاملين والعاملات من الممرضات والممرضين والاطباء هذا اضافة الى مواد حادة ملوثة بسوائل المرضى لاحتوائها على مواد خطيرة على الانسان والبيئة.

أولا - الاضرار الناجمة عن المخلفات الخطرة والمعدية والحادة

تحدث الاضرار بالمخلفات الخطرة والمعدية والحادة نتيجة لمايأتي :

- التماس المباشر او عن طريق وخز الابر او عن قطع الجلد بمواد حادة ملوثة قد تسبب امراض والتهابات الجلد بسبب التعرض لانواع من البكتريا الجلدية الموجودة في المخلفات الطبية الخطرة كالقطن والشاش الملوثة بعد العناية بالمرضى او الاصابة بالجمرة الخبيثة عن طريق التلوث بعصيات الميكروب وافرازات جلد المصابين وكذلك الحال في بكتريا تعفن الدم وفطريات تعفن الدم بالاضافة الى التعرض للنفايات الملوثة بدم المرضى واحتمال انتقال الدم الخطيرة من فيروسات فقد المناعة المكتسبة الايدز وفيروسات التهاب الكبد بانواعها المختلفة

- الجهاز التناسلي من خلال النفايات والعينات الملوثة بافرازات التناسلية للمرضى المصابين ببكتريا وفيروسات في اقسام الامراض التناسلية
- التماس المباشر وغير المباشر من النفايات الملوثة بافرازات المرضى المختلفة والمحتوية على المكروبات و الفيروسات في اقسام الامراض الصدرية
- النفايات الملوثة ببراز المرضى المحتوية المكروبات وبكتريا بعض الديدان المعوية في اقسام الامراض السارية والمعدية
- التعرض للنفايات الملوثة بسائل الحبل الشوكي الملوث و المحتوي على بكتريا التهاب السحايا
- التعرض لانواع من البكتريا المقاومة للمضادات الحيوية وسوائل التعقيم الموجودة في بعض النفايات الطبية الخطرة السائلة والصلبة
- التعرض لبعض انواع الفيروسات التي توجد في معظم سوائل وافرازات جسم المرضى والمصابين
- التعرض للنفايات الحادة مثل ابر الحقن او الادوات الحادة الملوثة مثل المشارط والمقص والامواس والمناشير وتعتبر من اهم واكثر المخاطر الصحية بسبب سهولة دخول الميكروب الى الجسم عبر الوخز او القطع الى مجرى الدم المباشرة

ثانيا- الاضرار الصحية الناتجة من النفايات الكيماوية والصيدلانية

تعتبر العديد من النفايات الكيماوية والصيدلانية المستعملة في المستشفيات والمرافق الصحية المختلفة مصادر لضرر العاملين و العاملات والبيئة حيث ان بعض المواد الكيماوية تعتبر سامة وخطرة وتسبب الامراض السرطانية اضافة الى وجود مواد كيماوية اخرى حارقة وسريعة الاشتعال والانفجار، قد تكون كميات المواد الكيماوية والصيدلانية قليلة عند الاستعمال ولكن الكميات الكبيرة تتشأ عن وجود مواد قد انتهت صلاحيتها او لم يتم استعماله لعدم الرغبة في استخدامها كما ان مخلفات بعض المواد الكيماوية تسبب التسمم عند التعرض لها بكميات كبيرة في فترة زمنية قصيرة مثل التطهير والتعقيم او عند التعرض لها بكميات قليلة لفترات زمنية طويلة كالزئبق التعرض قد يكون بسبب امتصاص الجلد او الاغشية المخاطية او عن طريق الاستنشاق او البلع اما جروح الجلد او العين او الاغشية المخاطية للجهاز التنفسي قد تحدثها تناثر بالمواد الكيماوية الحارقة والقابلة للاشتعال وشديدة الانفجار مثل مركبات الفورمالدهايد المستعملة في التعقيم وحفظ عينات الانسجة ومن اكثر الجروح التي تحدث للجلد بسبب تلك المخلفات هو الحريق كما ان صرف بقايا المواد الكيماويات الى شبكة المجاري العامة الصرف الصحي قد تؤدي

للاضرار ببيئة حيوية بسبب عدم مقدرة محطات معالجة مياه المجاري القضاء والتخلص من تلك المواد بالمقارنة مع سهولة التخلص من الميكروبات كما ان لبعض المخلفات الصيدلانية اثار مدمرة للنظم البيئية الطبيعية. مثل بقايا مخلفات الادوية من مضادات حيوية والادوية المستخدمة للعلاج الامراض السرطانية والتي لها المقدرة على قتل الاحياء الدقيقة الموجودة والضرورية لتلك النظم وكذلك امكانية حدوث طفرات وتشوهات للكائنات الحية المحيطة ووجود كميات كبيرة من المخلفات الطبية الخطرة السائلة الناتجة من المستشفيات المختلطة مع بقايا المعادن الثقيلة كالزئبق ومركبات الفينول ومشتقاته السامة وبعض نواتج مواد التعقيم و التطهير والتي تساهم ايضا في زعزعت تلك النظم البيئية . (66)

ثالثا - الاضرار الصحية الناجمة من مخلفات الادوية السامة

ان التعرض للادوية المستعملة في العلاج الكيماوي للامراض السرطانية عند تحضيرها واعطائها للمرضى او عند تصريفها والتخلص منها قد يسبب اضرار للعاملين بالصحة وذلك لمقدرة تلك المواد على قتل الخلايا البشرية او احداث تشوهات بها ، وطرق التعرض تختلف منها خلال استنشاق الغاز او الغبار المتطاير لتلك الادوية او امتصاص الجلد المباشر او ابتلاع مواد غذائية ملوثة بتلك الادوية او مخلفاتها او بسبب سوء التعامل وضعف من الناحية العملية مثل استعمال الفم لسحب السوائل بواسطة السحاحة ، ايضا التعرض ينشأ بواسطة التلوث بسوائل وافرازات جسم المرضى المعالجين بتلك الادوية، حيث توجد كميات كبيرة من تلك الادوية ببول وبراز المرضى خلال الايام الاولى من العلاج كما ان سمية الادوية المستعملة في العلاج الكيماوي عالية جدا فمعظمها يؤثر في الحامض النووي للخلايا وان التجارب اثبتت مقدرة تلك المواد في تكوين اورام سرطانية . وطفرات غريبة وتعتبر هذه الادوية مهيجة للخلايا والانسجة موضعية بعد التعرض لها في الجلد والعين وقد تسبب اعراض اخرى مثل الصداع والغثيان و بعض التغيرات والتشوهات الجلدية.

(66) الدكتور . ديلر يوسف ،النفایات الطبية، تأثيراتها وكيفية إدارتها. 2010

رابعاً - الاضرار الصحية الناجمة من المخلفات الطبية الخطرة المشعة

خطورة وشدة الامراض المسببة بواسطة التعرض للمخلفات الطبية المشعة تعتمد على نوع وكمية الاشعة المتعرض لها تتدرج من الاعراض البسيطة مثلاً الصداع والقيء الى اكثر الاعراض خطورة وتوجد تشابه كبير بين المخلفات الطبية والصيدلانية من ادوية لعلاج امراض السرطان وبين المخلفات الطبية المشعة التي تؤثر على المحتوى الجيني الوراثي للخلايا والتعامل مع مصادر المواد المشعة النشطة في تشخيص وعلاج بعض الامراض قد يسبب اضرار اكبر مما هو متوقع من تدمير انسجة وخلايا بشرية فالحذر والعناية الفائقة عند التعامل مع تلك المواد ضرورية جداً اما اضرار المخلفات المشعة الاقل نشاطاً قد تنشأ بسبب تلوث السطوح الخارجية للأدوات المستخدمة او بسبب سوء تخزين تلك المواد اما بالنسبة للأشخاص الأكثر عرضة لهذا النوع فهم المختصين في اقسام الاشعة اضافة الى عمال وعاملات النظافة بتلك الاقسام. (67)

(67) مقومات الادارة البيئية للنفايات الطبية الخطرة: طالب الدراسات العليا-ماجستير إدارة البيئة: سكفان عكيد محمدعلي

الباب الثالث

دراسة تفصيلية للأنظمة

الخدمية

لغرفة العمليات

الباب الثالث

دراسة تفصيلية لانظمة الخدمات في غرف العمليات

1.3 مقدمة عن غرفة العمليات:

أحد الأقسام الرئيسية في المستشفى حيث تجرى جميع العمليات الجراحية . يتميز قسم العمليات باتساعه ونظافته ، غرفة العمليات مضاءة باستخدام الاضاءة الجراحية التي تعلو رأس الأطباء كما يحتمل أن تحتوي على شاشات للعرض وأجهزة خاصة لمراقبة المريض أثناء العملية . تتميز غرفة العمليات بعدم احتوائها على نوافذ ولكونها ذات بيئه رطبة ودرجة حرارتها مراقبه بشكل دائم ، كما يتواجد في الغرفة معالجات هوائية خاصة من شأنها ترشيح الهواء وبالتالي جعل ضغط الغرفة عال مقارنة بمحيطها الخارجي . أما بالنسبة للتزويد الكهربائي للغرفة فهو مدعم بمولدات خاصة لتعمل في حال انقطاع التيار الكهربائي . تجهز غرفة العمليات بكافة الأجهزة المستخدمة لعملية التخدير كما تزود بمضخات الاكسجين لحالات الطوارئ . تحتوي الغرفة أيضاً على أوعية خاصة للمواد التي تستخدم لمرة واحدة فقط . خارج غرفة الطوارئ تتواجد العديد من الغرف لاستخدام الجراحين الممرضين وأخصائيي التخدير . كما يقع بجانب غرفة العمليات غرفاً أخرى لراحة الاطباء ، لاستبدال الملابس ، للنقاهاة اضافة الى اماكن مخصصة للتعقيم والمخازن التيحتوي على المعدات الجراحية.(68).

2.3 موقع جناح العمليات

يمكن أن توجد غرف العمليات في وحدات يتم بناءها خصيصاً لهذا الغرض أو في أجنحة المستشفى التي يمكن تحويلها إلى غرفة عمليات. ونظراً لأنها وحدات تعج بالحركة فإنها تستلزم التروي في التخطيط والمناقشة قبل بناءها لتفادي الوقوع في أخطاء باهظة التكاليف حيث يجب :

- أن تقع هذه الأجنحة بحيث يسهل الوصول إلى كل من أجنحة الجراحة وقسم الحوادث والطوارئ وبحيث تنفصل عن مسار الحركة الرئيسي بالمستشفى والطرق الرئيسية في نفس الوقت.
- يجب أن تغطي الأرضيات بمادة مضادة للإستاتيكية وأن تطلّى الحوائط بطلاء مضاد للإستاتيكية وغير منفذ للماء أو الأشعة مما يؤدي إلى الحد من معدلات الأتربة ويسمح بالتنظيف المتكرر. يجب أن تتحمل الأسطح هذا التنظيف المتكرر ولزالة الملوثات باستخدام المنظفات و المطهرات المناسبة.

3.3 الاشتراطات العامة الواجب توفرها في قسم العمليات:

التوجيه المناسب له بأن يكون بعيدا عن نشاط الخدمة ولا يكون ممر للعناصر الأخرى فالمستشفى وأن تكون الحركة داخله محدودة.

- يجب ان تكون اتجاهات جريانات الهواء ضمن القسم دائما من المكان الاكثر نظافه الى المكان الاقل نظافه .
- يجب ان يكون في منطقه وسطية بحيث يسهل الوصول اليه من (قسم الاسعاف ، قسم التعقيم المركزي ، قسم اشعه ، X المخابر ، المصاعد ، العناية المشدده ، عنابر مرضى الجراحه ، الثلجه).
- يكون مجاورا لجناح المصاعد ووحدة التمريض.
- يجب اخذ الاحتياطات التصميميه عند اجراء الجراحه على مريض مصاب بمرض معد.
- يجب ان تكون جميع السطوح و المواد المستعمله في جناح العمليات قابله للتنظيف بسهوله
- يجب ان يكون الممر التنظيف معزول تماما عن الممر المتسخ.
- يجب ان يكون القسم مستقل عن الممر العام وعن حركه الهواء في باقي المستشفى.
- يجب ان يتم التخلص من المواد المتسخه في القسم دون الحاجه الى المرور عبر المناطق النظيفه. يجب ان يكون عمل الكادر ضمن القسم قابل للحركه من مكان نظيف لآخر دون الحاجه الى المرور في المناطق غير النظيفه.
- يجب ان تتوفر اجهزة انذار ضد الحريق ضمن قسم العمليات.
- ان تكون الارض من النوع المضاد للكهرباء الساكنه في الغرف التي تستخدم فيها اجهزة التخدير و في كل الممرات التي يمكن ان ينتقل عبرها المريض وهو متصل مع جهاز التخدير وفي غرف العمليات وان تكون من المطاط او الياف بلاستيك.
- يجب تامين ارضي مناسب في الغرفه تؤرض اليه كافه الاجهزة الموجوده والسطوح المعدنيه لجميع الموجودات داخل غرفه العمليات.
- يكون الدخول إليه قريب من مدخل المصابين بالحوادث. أن يكون سهل الإتصال بمركز التعقيم وقسم الأشعة.
- التوجيه بالنسبة للجهات الأصلية في حالة استخدام إضاءة طبيعية، حيث توجه صالة العمليات نحو الشمال.

- يجب أن تكون محكمة الإغلاق وأن تكون الأرضية ثابتة ومعزولة كهربائياً.
- يجب أن يكون موقعه مناسب بالنسبة للمستشفى (69)

4.3 التصميم العام لغرفة العمليات

يجب أن تقسم غرفة العمليات إلى مناطق بحيث يتم الفصل بين المناطق المعقمة والنظيفة وبين المناطق الخارجية. ويسهل تحقيق ذلك في الوحدات التي يتم بناؤها خصيصاً لهذا الغرض، بينما قد تصبح هناك حاجة إلى استخدام حواجز في الوحدات المحولة إلى غرفة عمليات لتحديد الدخول والحفاظ على حركة الهواء في اتجاه واحد.

1. المنطقة الخارجية: يجب أن تحتوي هذه المنطقة على:

- باب دخول رئيسي.
- منطقة مخصصة للتخلص من المخلفات يسهل الوصول إليها.
- فتحة للتصريف (بالوعة).
- مخزن للمستلزمات الطبية والجراحية.
- مدخل إلى غرف تغيير الملابس.

2. المنطقة النظيفة أو المنطقة شبه المحظورة: يجب أن تحتوي هذه المنطقة على:

- مخزن الأدوات المعقمة.
- غرفة تخدير.
- منطقة إفاقة.
- منطقة لتعقيم الأيدي والغسيل الجراحي.
- ردهة نظيفة.
- غرفة راحة لمجموعة العاملين.

(69) م. هشام حسن علي ، اعتبارات تصميم اقسام المستشفى

5.3 فراغات قسم العمليات:

المدخل

وهو مساحة صغيرة تعمل كعازل يعزل الهواء خارج جناح العمليات عنة في داخل جناح العمليات ويمكن ان يتواجد هذا الفراغ العامل المسؤول عن نقالات غرف العمليات.

صالة العمليات

يجب الوصول اليها بسهولة من غرفة التخدير ومنطقة غسيل ايدي الجراحين وغرفة المهمات ويجب ان يكون مدخل غرفة العمليات من الطرقة المعقمة فقط كما يجب ان يكون شكلها مربع في المسقط الافقي او اقرب مايكون للشكل المربع ولها عدة أشكال...مستطيل ، مربع، أو بيضاوي والشكل التالي يبين ذلك وتتراوح مساحتها ما بين 33-36م² لغرفة عمليات من سرير واحد او 50 م² لغرفة عمليات من سريرين ، ويرعى في تصميمها أن تكون أماكن التقاء الزوايا دائرية لتلافي تواجد البكتيريا ولسهولة التنظيف والتعقيم.

أما ارتفاع الصالة فيتراوح ما بين 3.2 - 3.6 م وذلك لترتيب وحدة الإضاءة المركزية الخاصة بمنضدة العمليات (70).

غرفة العمليات البسيطة:

- يجب ان تكون مساحة الغرفة 35 متر مربع بابعاد 5*7 متر كما يجب فيها الاتي :
- ✓ يجب ان تكون ارضية غرفة العملية من البلاط القابل للتنظيف.
- ✓ تكون الجدران من الدهان القابل للغسيل او من السيراميك بحيث يسهل عملية النظافة
- ✓ الجدران والارضيات تكون من السيراميك فاتح اللون حتي تسهل عملية مراقبة النظافة

حجرة التخدير:

ويتم فيها اجراء الفحوصات اللازمة للمريض قبل العملية ومن ثم تخدير المريض ،وتفتح هذه الغرفة على صالة العمليات مباشرة ، ولا تستعمل هذه الغرفة لخروج المريض بعد العملية حيث يجب أن يتوفر مخرج

خاص.

مساحة مكان التخدير 4.2 * 4.2 م ، أما مكان الفحص فمساحته 3 * 2.1 م

حجرتي التعقيم والغسيل:

تشغل غرفة التعقيم مساحة تتراوح ما بين (4.2 * 5.2) م ، و (6.6 * 4.2) م ، بينما تشغل غرفة الغسيل مساحة تتراوح ما بين (3.00 * 5.2) م و (3.00 * 6.6) م ، ويتم فيها العناية بنظافة الآلات المسعلة في صالة العمليات ومن ثم تنتقل إلى غرفة التعقيم التي يتم فيها تعقيم هذه الأدوات ومن ثم نقلها إلى غرفة العمليات.

يجب أن يكون الدخول لغرفة الغسيل وغرفة العمليات من موزع خاص بهما ويكون معقم ، كما يراعى في التصميم أن تكون غرفتي التعقيم والغسيل ملاصقة لصالة العمليات.

حجرة التطهير:

تكون هذه الغرفة ملاصقة لغرفة العمليات وتفتح عليها مباشرة، وتكون بشكل مستطيل أو مربع لا يقل ضلعه عن 3.5 م ، ويتم فيها غسيل أيدي الجراح بالماء والصابون والكحول، وتحتوي هذه الغرفة على مغاسل بالإضافة إلى مخزن للملابس والقفازات. يمكن أن تشترك غرفتي عمليات بغرفة تطهير واحدة.

حجرة الإنعاش:

تقع غرفة الإنعاش قرب صالة العمليات وحجرة التخدير، وتكون بعيدة عن طريق التوزيع الرئيسي لصالة العمليات، ويفضل أن تكون قريبة من مدخل قسم العمليات الموصل إلى عنابر العلاج الجراحي، ويجب ألا تقل المسافة بين كل سريرين عن 1.8 م بحيث تكون المساحة المخصصة لكل سرير في غرفة الإنعاش 10م.

وتفصل غرفة الإنعاش ما بين صالة العمليات وعنابر النوم، يتم فيها إفاقة المريض من التخدير بعد

العملية، ويفضل أن يكون كل سرير في غرفة انعاش خاصة محاطة بالزجاج مع إمكانية وجود أكثر من سرير في غرفة الانعاش.(71)

حجرات الخلع والراحة للفريق الجراحي:

وتستخدم كمكان لراحة الفريق الجراحي وتبديل ملابسهم، وتعتبر فاصل مابين منطقة النظافة العامة ومنطقة التعقيم، ويجب أن تبتعد عن خط سير المريض.

وتحتوي هذه الغرف على أدشاش ودورا مياة ومخزن للملابس، وتبلغ مساحة غرفة الراحة للأطباء 12م² ، وللممرضات 8م².

ملحقات لقسم العمليات:

- مخزن للألات الجراحية والأجهزة المستعملة بعمليات الجراحة.
- مطبخ صغير لخدمة الأطباء والجراحين.
- حجرة الامداد بالمعقمات وخزن للبيضات ويفضل أن تقع في مكان متوسط من مجموعة صالات العمليات.
- حجرات طبيعية خاصة: كحجرة الجبس أو غرف خاصة بجراحة العظام.
- مكاتب للجراحين ورئيس قسم العمليات فراغات لانتظار النقلات المتحركة.
- حجرة تخزين غازات التخدير(72)

(71). who previous refrance p 62

(72) . who previous refrance p 62

6.3 مكونات قسم العمليات حسب معدلات التعقيم والنظافة:

يقسم قسم العمليات إلى مناطق تختلف فيها درجات التعقيم والنظافة حسب طبيعة العمل الذي يجرى فيها وهي:

منطقة معقمة: تشمل حيز صالة العمليات وحجرة التعقيم الجزئي والغسيل وحجرة التخدير وحجرة غسيل الأيدي، وتتسم هذه المنطقة بالتعقيم التام.

خط التعقيم: وهي المنطقة التي تشمل حجرات الخلع والراحة للفريق الجراحي وحيز الانعاش ومخازن الامدادات المعقمة، وتعتبر هذه المنطقة خط التعقيم الفاصل بين المنطقة المعقمة ومنطقة النظافة العامة. منطقة النظافة العامة: وتشمل مدخل قسم العمليات والحجرات الإدارية ومحطة الممرضات وحيز انظار المرضى.

7.3 الحركة في قسم العمليات:

وتنقسم الحركة في قسم العمليات إلى ثلاث أقسام وهي:

- ❖ حركة المرضى.
- ❖ حركة الأطباء والممرضين.
- ❖ حركة التموين والتزويد بالمواد اللازمة والأجهزة وصرف المستهلك (73).

8.3 كيفية حساب العدد المطلوب من غرف العمليات:

اجريت العديد من الدراسات لتحديد العدد المناسب من اسرة العمليات ونظرا لتعدد الدراسات بشكل كبير سنذكر بعض الامثلة لكيفية تحديد عدد الاسرة ونظرا لتقارب كل او معظم الدراسات سنكتفي ببعض منها ونلاحظ انه احيانا يتم استخدام مصطلح اسرة العمليات بدلا من غرف العمليات اي ان الغرفة يمكن ان تحوي اكثر من سرير في غرفة عمليات واحدة

(73) <http://workingdrawing.ba7r.org.com>

التقدير الاول

هنالك دراسة قام بها putsep عام 1979 استهدف تحديد العدد المناسب من اسرة العمليات بناء علي عدد الاسرة الموجودة في المستشفى انتهت الدراسة بان تلك القيمة هي 1 سرير عمليات لكل 56 سرير من اسرة القسم الداخلي(74)

التقدير الثاني التصميم المعماري في مباني المستشفيات

قام بة نفس الباحث بالاضافة الي العوامل المراعاة بالطريقة الاولى تمت ايضا مراعاة العديد من العوامل الاخرى وهي:

- زمن العملية الجراحية
- عدد العمليات لكل جلسة عمليات
- زمن التنظيف والاعداد بين كل عملية والاخرى

انتهت هذه الطريقة الي ان القيمة هي 1 سرير عمليات لكل 56 سرير من اسرة القسم الداخلي(75)

التقدير الثالث

وهو تقدير مجموع من خبراء منظمة الصحة العالمية وحددت هذه الطريقة عدد الاسرة بقيمة اسرير عمليات لكل 25 سرير جراحي او 1سرير عمليات لكل 50 سرير من اسرة القسم الداخلي

التقدير الرابع

وهو مستخلص من المواصفات القياسية للمستشفيات في عدد من دول العالم ويكون التقدير كالتالي:

- 1سرير عمليات لكل 50 سرير من اسرة القسم الداخلي-الولايات المتحدة الامريكية.
- 1سرير عمليات لكل 30 سرير من اسرة القسم الداخلي-انجلترا
- 1سرير عمليات لكل 100 سرير من اسرة القسم الداخلي لاول 100 سرير ثم 1سرير عمليات لكل 50 سرير لاي اسرة اضافية- في اكثر من دولة اوروبية(76)

(74) bedawy m.previousrefrance pp 64-65

(75) bedawy m.previousrefrance pp 69

9.3 المعدات والاثاثات الواجب توفرها في غرفة العمليات:

اولا المعدات:

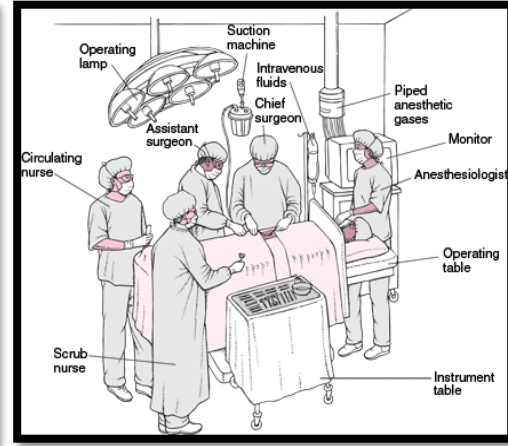
المعدات المذكورة ادناه يجب ان تكون متوفرة داخل غرفة العمليات في الحد الادني للكميات المشار اليها:

- ✓ جهاز الشفط المركزي
- ✓ جهاز امدادات الاكسجين (انابيب ومنظم الشدادات وقناع وقنينة)
- ✓ اسطوانة اكسجين
- ✓ واحد مقياس ضغط الدم للكبار والصغار
- ✓ واحد سماعة طبيب للكبار
- ✓ واحد سماعة طبيب للاطفال
- ✓ واحد ملقط للمناولة
- ✓ مشارط بعدد من 11 الي 15
- ✓ واحد حامل للابر
- ✓ واحد ملقط مسنن
- ✓ واحد مقص غرزة
- ✓ اربعة ستائر معقمة واربعة الي ستة فوط
- ✓ مسحات الشاش المعقم

ثانيا الاثاثات:

الاثاثات المذكورة ادناة يجب ان تكون متوفرة داخل غرفة العملية حسب الكميات المشار اليها:

- ✓ واحد تربية مجهزة
- ✓ رف واحد ويكون من الالواح الزجاجية والخشب ويجب ان يكون الخشب خالي من التشققات
- ✓ دولاب للادوات المعقمة
- ✓ دولاب للادوات الملوثة
- ✓ مصباح واحد للفحص
- ✓ مصباح واحد مسلط(السقف)
- ✓ واحد كرسي يحتوي علي عجلات
- ✓ جهاز واحد للاشعة السينية
- ✓ اثنان من اوعية النفايات ويجب احتواء وعاء النفايات علي غطاء داخل غرفة العملية
- ✓ حوض او حوضين للغسيل



(صورة 1.3 منظر داخلي لغرفة العمليات)

10.3 الأجهزة الهامة داخل غرفة العمليات:

1.10.3 جهاز التخدير:

جهاز التخدير هو أكبر الأجهزة الموجودة في غرفة العمليات. وستجده عادة موجوداً عند رأس طاولة العمليات. وجهاز التخدير هو جهاز معقد يحتوي على الكثير من الأجزاء الصغيرة، حيث يستخدم لإعطاء غازات التخدير إلى المريض، كما أنه يستخدم في مراقبة العلامات الحيوية للمريض (القلب، الأوكسجين، الحرارة، وغيرها) خلال العمل الجراحي. وهناك عدة أسلاك وأنباب تصل بين جهاز التخدير وبين فتحات خاصة في الجدار أو السقف، وأسلاك أخرى يتم وصلها إلى المريض أثناء العملية.



(شكل 2.3 جهاز التخدير داخل غرفة العمليات)

2.10.3 شاشة مراقبة العلامات الحيوية

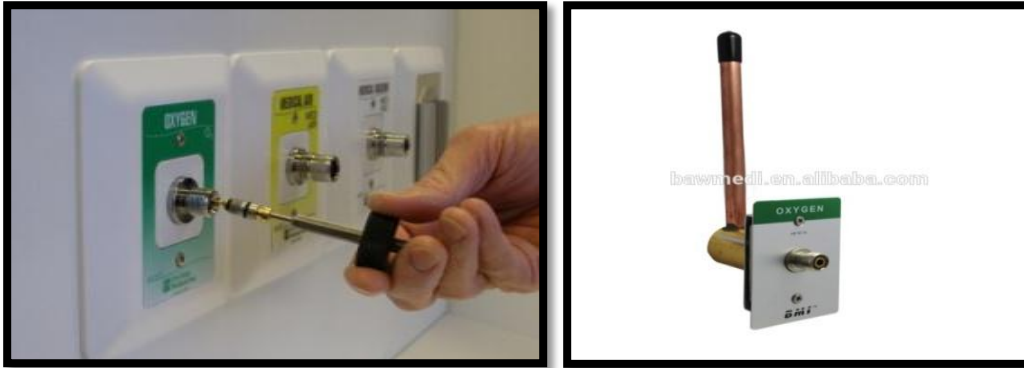
تعتبر هذه الشاشة جزءاً هاماً من جهاز التخدير، رغم أنها قد لا تكون موجودة في جميع أجهزة التخدير. كما أن المعلومات التي يتم عرضها على هذه الشاشة تختلف من جهاز لآخر. يقوم طبيب التخدير بمراقبة المريض من خلال هذه الشاشة، حيث تعرض عادة معلومات أساسية مثل سرعة النبض، الضغط الدموي، أوكسجين الدم، معدل التنفس، تخطيط القلب الكهربائي، درجة الحرارة، بالإضافة إلى معايير أخرى.



(الشكل 3.3 شاشات المراقبة داخل غرفة العمليات)

3.10.3 منابع الغازات:

منابع الغازات هي فتحات خاصة تكون موجودة في الجدران أو السقف، وهي عبارة عن تمديدات مركزية تصل من خلالها غازات التخدير والأوكسجين إلى غرفة العمليات. تكون هذه المنافع ذات ألوان مختلفة، ويتم وصلها إلى جهاز التخدير من خلال أنابيب خاصة.



(شكل 4.3 منابع الغازات الطبية المثبتة في الحائط)

4.10.3 الأسلاك والأنابيب:

بعد أن يستلقي المريض على طاولة العمليات يتم توصيله إلى عدد من الأسلاك والأنابيب. وقد لا يتم استعمال جميع هذه التوصيلات في جميع العمليات، كما أن بعض العمليات المتقدمة أو المعقدة تحتاج إلى توصيلات أخرى لم تذكر هنا. وأهم هذه الأنابيب والأسلاك نذكر:

- ✚ الأسلاك الخاصة بتخطيط القلب الكهربائي: ويتم وصلها إلى لصاقات خاصة توضع على الصدر.
- ✚ سلك مقياس الأكسجين: وهو عبارة عن سلك في نهايته ملقط صغير يحتوي على ضوء أحمر ويتم وضعه على إصبع اليد أو القدم لمراقبة الأوكسجين في الدم.
- ✚ الأنبوب الخاص بقياس الضغط: وهو أنبوب هوائي صغير يوصل إلى كم هوائي يتم لفه حول الذراع بهدف قياس الضغط الدموي.
- ✚ أنبوب السيروم: وهو أنبوب يصل بين كيس السيروم (السوائل الوريدية) وبين القنية الوريدية التي يتم إدخالها في يد المريض.
- ✚ سلك جهاز التخثير الكهربائي: يصل هذا السلك بين جهاز التخثير الكهربائي وبين صفيحة معدنية أو لصاقة خاصة توضع على ساق المريض.
- ✚ أنابيب التخدير: وهي أنابيب تنقل غازات التخدير والأوكسجين وتصل بين جهاز التخدير وبين المريض، وهي تطبق عادة بعد أن ينام المريض.

5.10.3 ضوء العمليات:

حين يستلقي المريض على طاولة العمليات فسيشاهد ضوء العمليات فوقه مباشرة متدلياً من السقف، وهو عبارة عن ضوء ساطع للغاية يتحكم به الجراح خلال العملية لإضاءة منطقة العملية بشكل جيد. كما تاخذ وحدات اضاءة طاولة العمليات العديد من الاشكال والاوزاع حيث ان لكل شكل شدة اضاءة مختلفة

6.10.3 جهاز التخثير الكهربائي:

هناك أشكال متنوعة من أجهزة التخثير الكهربائي بعضها يدوي وبعضها إلكتروني، وهو يحتوي على عدة مفاتيح وأسلاك. ويستخدم هذا الجهاز لإيقاف النزف في ساحة العمل الجراحي، حيث يعتمد على تطبيق تيار كهربائي يولد حرارة موضعية داخل الجرح على الأوعية الدموية التي تنزف مما يؤدي إلى إغلاق الوعاء وإيقاف النزف. ويمتلك جهاز التخثير الكهربائي صفيحة معدنية أو لوحة لاصقة توضع على ساق المريض.

7.10.3 جهاز مص المفرزات:

يستخدم جهاز مص المفرزات في سحب الدم والسوائل من ساحة العمل الجراحي، وكذلك في سحب المفرزات من الفم والبلعوم عند الصحو من التخدير. وهو يحتوي على زجاجة خاصة تتجمع فيها السوائل التي يتم سحبها ويتم إفراغها بعد العملية.

8.10.3 لوحة الصور الشعاعية:

تكون هذه اللوحة معلقة على الجدار في غرفة العمليات، وهي لوحة مضيئة مشابهة للوحة الموجودة في عيادة الطبيب، حيث يقوم الجراح بوضع الصور الشعاعية للمريض عليها بهدف الرجوع إليها عند الحاجة لإلقاء نظرة على المشكلة الموجودة لدى المريض أثناء العملية.(77)

بالإضافة الي الاجهزة الاتية:

- ✓ أجهزة تنفس اصطناعي.
- ✓ أجهزة لتحليل غازات الدم .
- ✓ أجهزة صدمة كهربائية .
- ✓ جهاز إنارة لتشخيص صور الأشعة متوضع في منتصف البهو .
- ✓ لوحة مراقبة شبكة الغازات الطبية وتتضمن إنذارات لكشف الأعطال

11.3 أنظمة الخدمات في غرف العمليات:

يقصد بأنظمة الخدمات في غرف العمليات الأنظمة الكهربائية ونعلم جميعنا أهمية الامداد الكهربائي لغرف العمليات التي تحوي عدد من المقابس الكهربائية الخاصة بأجهزة العمليات بحيث يجب ان تتوفر في غرفة العملية خمسة مقابس علي الأقل تكون موزعة توزيع سليم وبدراسة معينة حسب وضعية المعدات داخل الغرفة وان تكون هذه المقابس قادرة علي تحمل مختلف الاحمال الكهربائية وان تكون المقابس في حالة جيدة) اي ثابتة بشكل امن وبدون مخاطر) وايضا تضم الأنظمة الكهربائية الاضاءة و تعني الضوء المتاح داخل غرفة العمليات الذي يجب ان يكون كافيا لضرورة وجود الضوء في هذه المنطقة خصيصا كما لا بد ايضا من وجود امكانية لدخول الضوء الطبيعي لانه يتم الاحتياج اليه في بعض الاوقات وايضا يجب ان تكون الاضاءة الكهربائية في حالة جيدة وتعمل جميع المصابيح بدرجة اضاءة عالية جدا وتكون الاسلاك محمية وتكون جميع الاسلاك مثبتة وموصلة بطريقة امنة ويصد بها ايضا أنظمة التهوية والتكييف بحيث يجب ان يكون تكييف الهواء كافي ومتاح في كل اجزاء غرفة العملية كما يجب ان تكون اجهزة التكييف في حالة جيدة وتكون لها القدرة الملحوظة علي تبريد كامل اجزاء الغرفة بدرجة تبريد متساوية ولا بد من ان تكون الابواب والنوافذ الخاصة بغرفة العملية مغلقة باحكام حتي تسمح ببقاء الهواء داخل فراغ الغرفة وايضا تضم الأنظمة الخدمة امداد الغرفة بالماء النظيف والتخلص من المخلفات السائلة للغرفة يجب توفير احواض للمياه الباردة والساخنة داخل غرفة العملية وتوفير الصابون ومنشفة نظيفة بالقرب من منطقة الاحواض و يجب ان يكون صنوبر الماء الخاص بالحوض قابل للايقاف من الاكواع.

يجب مراعاة نظام الصرف الصحي للاحواض وتضم الأنظمة منابع الغازات الطبية الخاصة بالغرفة وايضا أنظمة التخلص من النفايات وازالة العدوي والتلوث من الغرف وتعد غرف العمليات اكثر فراغات المستشفى احتواء علي الميكروبات والجراثيم.

سنحدث تفصيلا عن كل نظام من هذه الأنظمة بطريقة منفصلة

1.11.3: الأنظمة الكهربائية في غرفة العمليات:

نجد ان الامداد بالتيار الكهربائي في المشافي ضرورة قصوي لا يمكن الاستغناء عنها نظرا لان كل الاجهزة والمعدات الخاصة بكل العمليات الطبية تعمل بالطاقة الكهربائية بالاضافة الي الحواسيب وغيرها من الأنظمة التي تخدم المرضى في مختلف المجالات لذلك كانت الحاجة للطاقة الكبيرة ضرورة كبيرة جدا في المشافي وتحوي المشافي بداخلها عدد من الاقسام التي لكل من ضرورتها في انقاذ حياة المريض بعد ارادة

الله سبحانه وتعالى الا ان غرف العمليات تتمتع باهمية خاصة نظرا لدورها الكبير ولدقة الاعمال التي تتم بداخلها فهي من اكثر غرف المشافي حساسية وتحتاج الي الاهتمام الكبير وخصوصا في الانظمة الكهربائية التي تعمل بها كل الاجهزة الموجودة بالاضافة الي الاضاءة التي يجب ان تكون بتركيز عالي خاصة في طاولة العمليات لتمكن الطبيب الجراح من اداء مهامه الدقيقة بالطريقة الصحيحة لان في هذه الغرفة يتم التعامل مع انسجة وخلايا الجسم وهو غاية في الدقة التي تحتاج الي اضاءة عالية وتركيز كبير جدا مما سبق ذكره نجد ان غرف العمليات لابد ان تحظى باهتمام كبير من ناحية الانظمة الكهربائية ومن المهم ارتباط جميع الاجهزة بشبكة الكهرباء الاحتياطية التي تعمل مباشرة فور انقطاع التيار حتي لايتاثر العاملين والمريض بانقطاع التيار الكهربائي.(78)

1.1.11.3 الاضاءة في المشافي وغرف العمليات

يميل الأمريكيون إلى عدم استعمال الألوان في طلاء الجدران، والإقلال من استعمال المعلقةات (لوحات أو صور) مع توفير مستويات عالية من الإضاءة بمصابيح التألق ظاهرة أو مخفية في السقف وفوق رؤوس الأسرة مباشرة، في حين يأخذ معظم البلدان الأخرى، وفي أوروبا خاصة، بمبدأ توفير الإضاءة المريحة بسويات منخفضة نسبياً مع تلوين الجدران والستائر بأسلوب يمنح المرضى شعوراً بالراحة كما لو كانوا في منازلهم. أما غرف العمليات فتتطلب بطبيعة الحال تركيز إضاءة بسوية عالية خالية من الظلال فوق سطوح العمل بصرف النظر عن مكان وقوف الجراح أو حركته. وغالباً ما يوفر ذلك من مصدر ضوئي كبير جداً ومتعدد الأضواء معلق فوق طاولة العمليات، وهو الحل الأقل تكلفة، أو من سقف إهليلجي عاكس مضيء إضاءة كلية يضم عدداً من المنابع الضوئية الصغيرة الموجهة إلى ساحة العمل يتحكم الجراح نفسه في توزيع ضوئها أو اتجاهه بأزرار في متناول يده، ومن المهم جداً أن تتم هذه الإضاءة بإضاءة عامة لغرفة العمليات خالية من الظلال كي يتمكن مساعدو الجراح من القيام بعملهم بكفاية من غير إجهاد للبصر.(79)

(78) <http://www.startimes.com>

(79) جامعة فلسطين كلية الهندسة التطبيقية والتخطيط العمراني قسم العمارة: نعمان أحمد جمال نعمان الحافي النظم البيئية في العمارة

2.1.11.3 الخدمات الكهربائية والميكانيكية المشتركة التي يجب أخذها بعين الاعتبار في غرف

العمليات:

أ- الخدمات الكهربائية Electrical Services :

- ✓ التأريض.
- ✓ إضاءة طاولة العملية والإضاءة العامة للغرف.
- ✓ الحماية من الترددات
- ✓ أماكن المآخذ.
- ✓ تيار الطوارئ.
- ✓ المراقبة الإلكترونية.
- ✓ الساعات
- ✓ الخدمات الحائطية الرأسية.
- ✓ أجهزة أشعة × المحمولة أو الثابتة.

ب- الخدمات الميكانيكية الهندسية mechanical engineering services :

- ✓ التدفئة.
- ✓ التهوية.
- ✓ تكييف الهواء.
- ✓ التزويد بالغاز والفاكيوم.

كما يتم دائما اعطاء الاولوية لقسم العمليات في حالة انقطاع التيار الكهربائي وتعمل كل الاجهزة داخل الغرفة من المولد الاحتياطي ولا بد ايضا من وضع بعض الاحتياطات فيما يختص بالانظمة الكهربائية ومنها: يجب ان تكون الارض من النوع المضاد للكهرباء الساكنه في الغرف التي تستخدم فيها اجهزة التخدير و في كل الممرات التي يمكن ان ينتقل عبرها المريض وهو متصل مع جهاز التخدير وفي غرف العمليات و يجب ان تكون من المطاط او الياف بلاستيك. .

يجب تأمين ارضي مناسب في الغرفة تؤرض اليه كافة الاجهزة الموجودة والسطوح المعدنيه لجميع الموجودات داخل غرفه العمليات(80)

2.11.3: امداد المياه وصرف المخلفات السائلة في غرفة العمليات:

يتم امداد غرف العمليات غالبا من خزانات علوية متصلة مع الخزان الارضي الرئيسي ولا بد من ان تكون المياه المستعملة لاغراض غسيل الايدي للطواقم الجراحي مارة عبر فلاتر لاهمية النظافة والتعقيم للكادر الطبي والعاملين داخل مجمع العمليات تسري المياه العذبة عبر مواسير تختلف انواعها الا ان تصل الي المواسير الموجودة في احواض غسيل الايدي لتصل بمقدار 1/2 بوصة وتكون هذه الاحواض خارج نطاق الغرفة وغالبا تتواجد في بهو مجمع العمليات الذي يحوي ايضا استراحات للاطباء والكادر الطبي وتكون هذه الاستراحات مزودة بدورات مياه يتم تغذيتها من نفس المصدر السابق وتكون هنالك حوجة لوجود فلاتر متصلة مع مواسير دورات المياه

1.2.11.3 صرف المخلفات السائلة في غرف العمليات:

يمنع التخلص من المخلفات السائلة لغرفة العمليات التي تحوي سوائل عديدة منها مخلفات احواض غسيل الايدي وايضا المخلفات الدموية الناتجة من العملية.

يجوز التخلص من المخلفات السائلة بتصريفها إلى شبكة الصرف ا لصحي العامة وذلك بعد موافقة الجهة الرسمية ذات العلاقة وفي حال عدم توفر خدمة الربط على الشبكة في المنطقة، يجب:

إما معالجة المياه في محطة تنقية خاصة بالوحدة شريطة موافقة وزارة الصحة و الجهات الرسمية ذات العلاقة و شريطة تحقيق نوعية المياه المعالجة للمواصفة القياسية المتعلقة بمياه الصرف الصحي المعالجة . وفي حال استعمال الحمأة الناتجة، يجب التقيد بالمواصفة القياسية رقم و الخاصة باستعمال الحمأة المعالجة في الزراعة و بغير ذلك يجب التخلص منها في مكب معتمد وبموافقة وزارة الصحة والجهات الرسمية الأخرى ذات العلاقة.

أو تجميع المياه في خزان إسمنتي مصمت و غير نفاذ و نضح و نقل محتوياته إلى محطة معالجة معلومة تمنع طرح النفايات الطبية السائلة و الصلبة في شبكة الصرف الصحي (81)

3.11.3: أنظمة تكييف الهواء في غرف العمليات

نظرا للأهمية البالغة التي يجب ان تولي بها غرفة العمليات من حيث التصميم وخصوصا نظام التهوية والتكييف فقد اجريت عدد من الدراسات والبحوث وتم وضع العديد من الكودات بغاية اعطاء التصميم الامثل لانظمة تكييف الهواء ونجد ان الاف المشافي حول العالم تعاني من تجرثم الجراح في اثناء العمليات الجراحية لذلك لابد من ان تكون تصميم تكييف الهواء داخل الغرفة تصميمًا مميزًا خاليًا من الاخطاء كما يجب ان تكون ايضا درجة الحرارة والرطوبة داخل غرفة العمليات متوازنة (82)

1.3.11.3 درجة الحرارة والرطوبة في غرفة العمليات:

تلعب درجة الحرارة والرطوبة (لا تقل عن 55%) دوراً هاماً للغاية في توفير الشعور بالراحة للمريض وطاقم العاملين، لذا يجب تنظيمهما ومراقبتهما بدقة. وهناك خطورة من حدوث شرر كهروستاتيكي عند انخفاض الرطوبة.

يجب أن تقل درجة حرارة غرفة العمليات درجة مئوية واحدة عن درجة حرارة المنطقة الخارجية حيث يساعد ذلك على حركة الهواء إلى الخارج حيث يرتفع الهواء الدافئ في المنطقة الخارجية إلى أعلى ويحل محله الهواء البارد من غرفة العمليات. (83)

(81) تعليمات إدارة النفايات الطبية ، المملكة الأردنية الهاشمية ، 2001م

(82) بارمترات تهوية غرف العمليات م. محمد فراس الحناوي جامعة دمشق ص 73

(83) من كتاب غرف العمليات

2.3.11.3 التهوية المثالية: التزويد بالهواء وسحبه :

ينبغي المحافظة على التهوية موجبة الضغط في غرفة العمليات مقارنةً بما يتصل بها من ردهات ومناطق مجاورة، وينبغي أن يتوافق عدد غرف العمليات المزودة بوحدات معالجة الهواء مع العدد الذي حددته الشركة المصنعة لوحدات معالجة الهواء. وينبغي كذلك القيام بالصيانة الدورية لوحدات معالجة الهواء وعدم غلق هذه الوحدات إلا إذا كانت خاضعة للصيانة.

3.3.11.3 سمات التصميم:

المعايير الواجب توفيرها إن أمكن بناء على الموارد المتاحة هي:

- تغيير الهواء: تغيير الهواء من 15: 20 مرة في الساعة على أن تكون ثلاث مرات منها على الأقل بها هواء منعش من الخارج.
- تنقية الهواء: ترشيح الهواء بمرشحات مناسبة للهواء قبل إدخاله (مثال : كفاءة تنقية بنسبة 30 %) يعقبها مرشح نهائي (مثال 90%).
- التزويد بالهواء: ينبغي إدخال الهواء عند السقف وسحبه بالقرب من الأرضية (هام: يعمل الأثاث أو الأشياء القابلة للتحريك الموضوعه أمام فتحات إخراج الهواء على منع الهواء من الدوران في غرفة العمليات ومن ثم ينبغي مراقبتها والتقليل منها).
- إبادة الجراثيم باستخدام الأشعة فوق البنفسجية: لا تستخدم الأشعة فوق البنفسجية في غرفة العمليات لمكافحة عدوى موضع الجراحة.
- الأبواب: اترك أبواب غرفة العمليات مغلقة إلا إذا دعت الحاجة لمرور المعدات أو طاقم الجراحة أو المريض.
- حركة السير: يقتصر دخول غرفة العمليات على الأشخاص اللازم وجودهم في الإجراء الجراحي حيث تزداد نسبة الميكروبات بزيادة عدد الأشخاص الذين يتحركون في غرفة العمليات.
- التهوية الموجهة والهواء فائق النظافة: تم تصميم دوران الهواء الخالي من الجسيمات بنظام التهوية الموجهة في المجال المعقم للعمليات في اتجاه واحد. ومن الممكن تصميمه للتدفق رأسياً أو أفقياً وعادة ما يتم توحيد مع مرشحات هواء دقيقة عالية الكفاءة. وتعمل هذه المرشحات على التخلص من الجسيمات التي يكون قطرها أكبر من أو يساوي 0.3 ميكرون بكفاءة تصل إلى 99.97% ومن الممكن أن يقلل الهواء فائق النقاء حدوث عدوى موضع الجراحة لا سيما أثناء

عمليات جراحات العظام، ولكن بعض الدراسات تشير إلى أهمية الإجراءات الأخرى كالتوقيت الملائم للمضادات الحيوية السابقة على العملية والممارسات الجيدة في غرفة العمليات مثل الحد من المرور غير الضروري في الإقلال من حدوث العدوى ومن ثم فإن كانت الموارد محدودة فلن يكون نظام التهوية الموجهة بالمرشحات الدقيقة عالية الكفاءة مطلوباً للرعاية الجراحية عالية المستوى. (84)

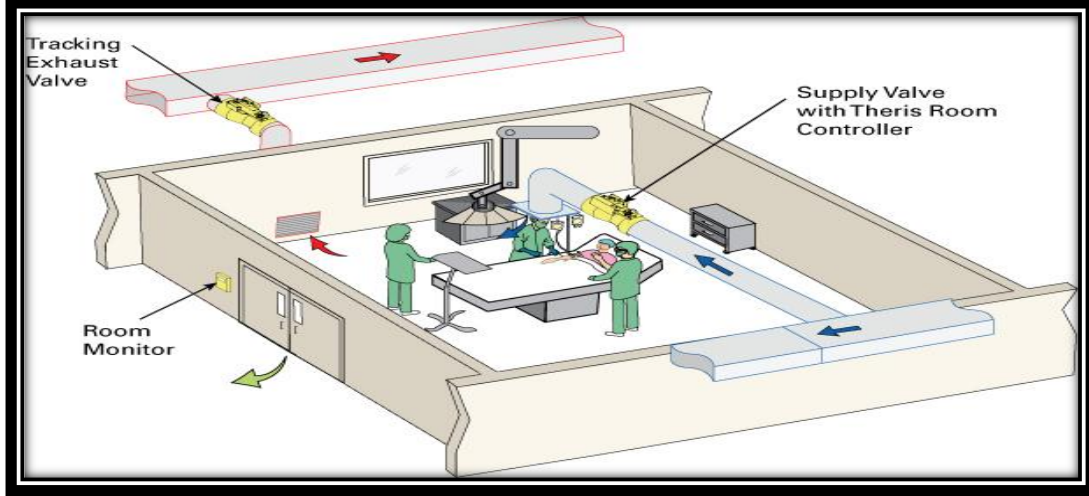
4.3.11.3 أنواع التزويد بالهواء

يتم تزويد غرفة العمليات بالهواء عن طريق:

- 1- التهوية العادية: وهي أكثر النظم المستخدمة في غرف العمليات متعددة الأغراض، ويجب ألا يزيد مقدار البكتيريا في موضع العملية الجراحية عن 50-500 من وحدات تكوين المستعمرات البكتيرية لكل متر مكعب.
- 2- التهوية الموجهة: (التهوية فائقة النظافة): هذا النظام ذو اتجاه واحد ويوفر تيار هواء فوق منضدة العمليات حيث يتغير الهواء 300 مرة في الساعة، وهو ما يصل بمقدار البكتيريا إلى 10 وحدات تكوين المستعمرات البكتيرية لكل متر مكعب في موضع العملية الجراحية.
- 3- مكيفات الهواء المثبتة بالحوائط: يتم تركيب هذه الأجهزة في بعض الدول الاستوائية لتوفير الشعور بالراحة أكثر منه لتوفير هواء نقي. ويجب عدم استخدام تلك الأجهزة باعتبارها أنظمة للتزويد بالهواء. يتم تثبيت وحدات التكييف عادة في الجدران الخارجية الساخنة ويوجه الهواء إلى أسفل ويعود ثانية إلى الوحدات ذاتها (في اتجاه الحائط) وهكذا لا تستقبل منضدة العمليات أية تغييرات مؤثرة في الهواء، كما لا يتأثر مقدار البكتيريا.
- 4- أجهزة التكييف المستقلة: وهي وحدات تبريد بلا مرشحات للهواء ولذا فهي لا ترقى لمقاييس أنظمة التزويد بالهواء خاصة بالنسبة لغرفة العمليات. (85)

(84) بارمترات تهوية غرف العمليات م. محمد فراس الحناوي جامعة دمشق ص 76

(85) بارمترات تهوية غرف العمليات م. محمد فراس الحناوي جامعة دمشق ص 75-77-80-85



(شكل 5.3 يوضح حركة الهواء والتكييف داخل غرفة العمليات)

5.3.11.3 بعض الاحتياطات الواجب اتباعها في غرف العمليات فيما يختص بالتهوية

لا ينصح بأن تؤخذ عينات من الهواء أو أسطح غرفة العمليات بشكل روتيني لأن النتائج التي يتم الحصول عليها لا تكون صحيحة سوى في مكان وزمان العينة. ولكن ينبغي أن تكون مثل هذه الدراسات مقصورة على دراسة حلقات أو عمليات تفشي العدوى أو أن تكون مقصورة على تصحيح عمليات التغيير في نظام التهوية (مثل: تركيب وحدة معالجة هواء جديدة) وذلك بناء على توصيات فريق مكافحة العدوى. وقد تم تحديد طرق معينة لأخذ العينات من الأسطح والهواء (ويوصى بأخذ المعلومات في هذا الصدد عن ذوي الخبرة في علم الميكروبات البيئية وذلك قبيل الاستخدام حيث أن معظم معامل الميكروبيولوجيا الإكلينيكية لا تتوفر لها تلك الخبرة.

بتحقيق الإشتراطات التالية في غرف العمليات، و القسطرة، و المناظير، و معالجة الكسور:

- ينبغي أن يتمكن الفريق الجراحي من ضبط درجة الحرارة في نطاق يتراوح من 17 إلى 27°C.
- ينبغي المحافظة على مقدار الرطوبة النسبية في نطاق يتراوح من 45% إلى 55%.
- ينبغي المحافظة على أن يكون ضغط الهواء بتلك الغرف أعلى من نظيره بالغرف المجاورة (+) و ذلك بتغذيتها بكميات هواء أعلى بمقدار 15% من معدلات سحب الهواء منها.
- ينبغي تركيب أجهزة لقراءة قيم فرق الضغط بهذه الغرف. و الإغلاق المحكم لكل التجهيزات التي تخترق الجدران و الأسقف و الأرضيات و استخدام أنواع من الأبواب مانعة لتسريب الهواء ضروري لضمان المحافظة على ضغوط يمكن قراءتها.

- ينبغي وضع مؤشر للرطوبة النسبية و ترمومتر في تلك الغرف لسهولة مراقبة قيم الرطوبة و درجات الحرارة بها.
- ينبغي أن تكون كفاءة المرشحات المستخدمة للنظام.
- ينبغي ان تتطابق التركيبات مع متطلبات معايير NFPA رقم 99 الخاصة بمنشآت الرعاية الصحية.
- ينبغي أن يتم تغذية الغرف بالهواء من خلال الأسقف و سحبه من موضعين على الأقل بالقرب من الأرضيات (إرجع إلى جدول 3 لمعرفة أدني معدلات تهوية مطلوبة). و الحواف السفلية لمخارج سحب الهواء لابد أن تبعد 75mm على الأقل فوق الأرضيات. و نواشر الهواء السقفية ينبغي أن تكون من النوعية أحادية الإتجاه. و ينبغي تجنب إستخدام نواشر سقفية أو جانبية ذات معدلات حث (induction) مرتفعة.
- ينبغي عدم تبطين مجاري الهواء بمواد عازلة للصوت إلا إذا تم تركيب مرشحات هواء طرفية بكفاءة لا تقل عن 90% بعد تلك العوازل. و يمكن تغليف العوازل الداخلية بالوحدات الطرفية بمواد معتمدة. و ينبغي أن تكون كواتم الصوت التي يتم تركيبها على مجاري الهواء من النوعية أحادية المسار أو بها طبقة تغليف من البوليستر تعلو الحشوات الصوتية.
- ينبغي أن يتم معالجة أي نوعية من أنواع العوازل الحرارية المبتوقة و مثبتبات الحريق بمواد مانعة لتكاثر الفطريات.
- ينبغي أن يتم تمديد أطوال كافية من مجاري الهواء المصنوعة من الحديد الذي لا يصدأ و يكون مانع لتسرب المياه و به وصلة لصرف المتكاثف بعد أجهزة الترطيب و ذلك لضمان التبخر الكلي للمياه قبل وصول الهواء إلى داخل الغرفة.
- يمكن وضع وسائل التحكم التي تقوم بمراقبة و إعادة ضبط درجات الحرارة و الرطوبة و ضغط الهواء على المنضدة الخاصة بمشرف الفريق الجراحي.

يجب مراعاة الاتي في كل غرف العمليات :

- يجب أن تتم التهوية من خلال جهاز تكييف هواء مركزي معدل للتحكم في درجة الحرارة والرطوبة بحيث تكون درجة الحرارة تتراوح من 18 – 22° مئوية وكذلك درجة الرطوبة لا تزيد عن 50 % لأن زيادتها تساعد على نمو البكتريا وأن يكون هناك جهاز داخل غرف العمليات لقياس درجة الرطوبة والحرارة أثناء تشغيل التكييف وإجراء العمليات الجراحية .

- يجب أن تكون الأبواب مغلقة بأحكام باستمرار للحفاظ على ضغط الهواء .
- يجب التحكم بالمرور من وإلى غرف العمليات وأن يقتصر على الضرورة فقط .
- يجب أن يكون ضغط الهواء إيجابى داخل غرف العمليات حتى يقلل دخول الهواء الغير مرشح (غير نقي) ويكون اتجاه مرور الهواء داخل جناح العمليات من المنطقة النظيفة الأقل نظافة .
- يجب أن يكون الهواء داخل غرف العمليات مرشح باستخدام مرشحات عالية الكفاءة (HEPA Filters) وأن تكون محكمة التركيب وعليها فحص دوري بطريقة منتظمة كل ثلاثة أشهر وأن يتم تغييرها مرتين بالسنة.
- يجب أن تكون أجهزة التكييف مزودة بثلاث مرشحات للأتربة .
- يجب أن يدخل الهواء من السقف أو أعلى الحائط وأن يتم التخلص من هواء الغرفة قرب الأرض لمنع التلوث البكتيري داخل جناح العمليات .
- يجب أن تكون النوافذ مغلقة بإحكام ويمنع فتحها .
- يجب أن يكون درجة تردد تيار الهواء داخل غرف العمليات ومعدل التهوية وتغيير الهواء حوالي 20 تغير / ساعة ويكون حوالي 3-5 تغير بالهواء النقي (Fresh) على أن يزيد هذا المعدل إلى 300 / ساعة في العمليات الكبرى مثل (العظام / المخ / الأعصاب) .
- يجب أن يكون هناك على الأقل 15 دقيقة بين كل عملية وأخرى بحيث تعطى وقت كافي لتغيير الهواء داخل غرفة العمليات بالكامل(86)

4.11.3 أنظمة الحريق داخل غرفة العمليات

الحريق خطر يترصد دائما بالإنسان والمادة وهو مارد جبار ويمكن السيطرة عليه في مراحله الأولى إلا أن هذه الفترة لا تستغرق إلا بضع ثواني يتحول بعدها الي قوة هائلة يصعب فيها السيطرة عليه . ومع التقدم العلمي وجد الإنسان نفسه أمام متطلبات تحتم عليه النظر في سرعة اكتشاف الحريق فتم استغلال التقدم العلمي في مجال الاتصالات ونقل المعلومات في تطوير وسائل الإنذار بالحريق ،وربط هذه الوسائل بمنظومة الإطفاء التلقائي، حيث أن عنصر الزمن يعد من أهم العناصر المؤثرة في عملية المكافحة والسيطرة علي الحريق(87)

(86)من كتاب غرف العمليات

(87) هندسة الوقاية من الحريق: لواء / محمد الطواهري ،القاهرة ،دار الهلال 1982

1.4.11.3 مراحل الحريق:

المرحلة الابتدائية:

تخلو هذه المرحلة من مشاهدة الدخان أو اللهب أو الإحساس بالحرارة ولكن ما يحدث هو تولد كمية من جسيمات الاحتراق نتيجة عملية التحليل الكيميائي

المرحلة الدخانية:

مع استمرار تطور الحريق تتزايد كمية جسيمات الاحتراق إلى الحد الذي يمكن فيه رؤيتها بالعين المجردة وهو ما يطلق عليه في هذه الحالة (الدخان) حرارة ، وتستجيب الكواشف الدخانية لهذه المرحلة

مرحلة اللهب:

مع تطور ونمو الحريق أكثر وأكثر يصل إلى نقطة الاشتعال وظهور اللهب وتستجيب كواشف اللهب لهذه المرحلة.

مرحلة الحرارة:

في هذه المرحلة تتكون كمية كبيرة من الحرارة واللهب والدخان والغازات السامة وتتميز هذه المرحلة بتطورها السريع جداً والذي لا يستغرق أكثر من ثوان معدودة علاوة على أن انتقال مرحلة اللهب وتحولها إلى مرحلة حرارة وتستجيب كواشف الحرارة لهذه المرحلة.

2.4.11.3 كواشف الحريق التلقائية:

كواشف الدخان وتقسم إلى :

- كواشف الدخان الأيونية (نواتج الاحتراق غير المرئية)
- كواشف الدخان البصرية
- كواشف الدخان الخطية (الحزمة الإشعاعية)

كواشف الحرارة، وتصنف إلى:

- كواشف الحرارة الثابتة
- كاشفات معدل ارتفاع الحرارة.

كواشف اللهب:

- كاشفات اللهب بالأشعة فوق بنفسجية
- كاشفات اللهب بالأشعة تحت الحمراء

الكواشف المزدوجة :

هي الكواشف التي تعتمد في عملها على استشعار أكثر من ظاهرة من ظواهر الحريق(88)

المستشفيات بشكل عام يتم توفير خراطيم مطاطية في الطوابق و محابس بسطة و مرشات مائية في حال كون المبنى مرتفع و مرشات مائية في الأقبية و مراتب السيارات فيها.

بخصوص غرف العمليات و العناية المركزة لا يتم توفير أي نوع من أنظمة الإطفاء التلقائية و يكتفى بالطفايات اليدوية بغاز CO₂ حيث أنها تكون مشغولة بالمرضى تحت المراقبة و / أو تحت العملية وبالتالي لا يتم توفير اي نظام إطفاء تلقائي حتى أن غرف المرضى لا يتم شمولها بالمرشات المائية و يكتفى بتوزيعها في الممرات فقط بالإضافة الي مراعات بعض العوامل الاخرى التي من شأنها تقليل حدوث حريق داخل المبنى مثل الاهتمام بلمواد المصنعة منها الابواب والاثاثات وغير ذلك.(89)

اما بقية غرف مجمع العمليات يمكن ان تتوفر فيها أنظمة الاطفاء التلقائية

- أنظمة الاطفاء التلقائي وتنقسم الي الاتي
- أنظمة الإطفاء التلقائي بالمواد الرغوية:
- أنظمة الإطفاء التلقائي برشاشات المياه
- أنظمة الإطفاء التلقائي بغاز ثاني أكسيد الكربون:
- أنظمة الإطفاء باستخدام غاز FM –

(88). أساسيات علم الإطفاء : المؤلف / طارق الجمال ، القاهرة ، مطبعة البردى رقم الإيداع

▪ أنظمة الإطفاء التلقائي بالبودرة الكيميائية الجافة (90)

5.11.3 الغازات الطبية في غرف العمليات:

تحتوي غرف العمليات على مجموعة من الغازات الطبية التي تعتبر ضرورة لا يمكن الاستغناء عنها تدخل غرفة العمليات والمجمع بأكمله وتكون لها غالبا منفصلة عن الغازات الطبية لبقية اقسام المستشفى وذلك في الوحدة المركزية الخاصة بالغازات الطبية وتكون الغازات داخل الغرفة عن طريق السقف وايضا عن طريق الحوائط وتستخدم غالبا في الاجهزة الخاصة بتخدير المريض.

1.5.11.3 الغازات الطبية المستخدمة في عملية التخدير:

غاز الأوكسجين: رمزه O_2 ليس له طعم ولا لون ولا رائحة غير قابل للاشتعال ولكن يساعد على الاشتعال بشدة يتواجد بالحالة الغازية في الطبيعة.

يعتبر من الدعائم اللازمة للحياة لذلك يستخدم في المشافي لمساعدة المريض في حال ضيق التنفس وكما يستخدم لأغراض التخدير وذلك بخلطه مع الغاز المخدر لضمان استمرار إمداد المريض بالأوكسجين اللازم للحياة.

يتواجد بالحالة السائلة في الأسطوانة بضغط قدره 134.7 ضغط جوي.

غاز أكسيد النيتروز: رمزه N_2O غاز ليس له لون ورائحته تعمل على فقدان الوعي وحلو المذاق. يستخدم كخلفية مساعدة للتخدير عند خلطه مع الأوكسجين حيث هذا الخليط يؤدي إلى تسكين الآلام ولكن في العمليات الجراحية الكبرى يستخدم مع مواد مخدرة أكثر قوة مثل الهالوثين.

(90) أ.د/ محمد كامل عليوة .أ.د/ رفعت أحمد العادلي . عميد م/ محمد أحمد الجندي. نظم الإنذار الآلي و الإطفاء

التلقائي. سبتمبر 2013

يتواجد بالحالة السائلة داخل الأسطوانة عند ضغط 43.5 ضغط جوي لذلك فإنه يستخدم والأسطوانة بالوضع الرأسي.

غاز الأنتونوكس: هو خليط من غازي الأوكسجين وأكسيد النيتروز بنسبة 50% لكل منهما يتواجد داخل الأسطوانة بالحالة الغازية.

فائدته هي: أن هذا الخليط يعتبر جاهز للاستخدام في حالات تخفيف الآلام مجنباً بذلك تجهيز هذا الخليط في الوقت الذي يراد فيه استخدامه.

غاز البروبان الحلقي: رمزه C_3H_6 لا لون له رائحته تشبه رائحة البترول مخدر فعال مع الغازات الأخرى، قابل للاشتعال ويكون خليط متفجر مع الهواء والأوكسجين وأكسيد النيتروز.

يتواجد بالحالة السائلة داخل الأسطوانات عند ضغط 4.30 ضغط جوي لذلك لا يستخدم منظم ضغط لهذا الغاز بسبب انخفاض ضغطه داخل الأسطوانة.

غاز ثاني أوكسيد الكربون: رمزه CO_2 لا طعم له ولا لون ولا رائحة.

استخدامه في أجهزة التخدير يكون لإثارة أو تثبيط عملية التنفس.

لأن عملية الزفير تحدث عندما تصل نسبة CO_2 داخل الرئة إلى قيمة معينة عندها ترسل إشارة ما إلى المخ لتبدأ عملية الزفير.

2.5.11.3 مصادر الغاز في غرف العمليات:

يكون الامداد بالغاز الطبيعي في غرف العمليات من مصدرين رئيسيين هما:

(1) شبكة الغازات Gas supply

(2) أسطوانات

الأسطوانات:

وتكون مصنوعة عادةً بمقاسات مختلفة ومن مادة فولاذ الموليبدنيوم الصلبة جداً والمقاومة. يمكن تقسيم الأسطوانات إلى نوعين حسب حالة المادة الموجودة بداخلها:

الأسطوانات التي تحوي على غازات بالحالة الغازية (الأوكسجين والأنتونوكس).
الأسطوانات التي تحوي على غازات بالحالة السائلة (أوكسيد النتروز) وهي لا يتم ملؤها بالكامل لأنه إذا ملئت بالكامل فإن أي ارتفاع بدرجة الحرارة سيؤدي إلى تحول السائل إلى غاز ومنه انفجار الأسطوانة لذلك هنا نستخدم نوعين من الخراطيم اما معدنية او مطاطية.

عمود التجميع الخلفي Back Bar :

وهذا الجزء يتضمن مسار الغازات وفيه:

(1 وحدة قياس معدل التدفق (الروتاميتر & Flowmeter unit صمامات التحكم الدقيق (Fine adjustment valves).

(2 مجموعة المبخرات:

✓ مبخر الأيثر Boyle's vaporizer :

✓ مبخر التعويض الحراري Temperature Compensated vaporizer :

(3 وحدة صمام عدم الرجوع:

✓ صمام عدم رجوع . Non-return valve

✓ صمام أمان . Relief valve

✓ صمام أوكسجين الاحتياطي . Emergency O₂ Valve

(4 هيكل الجهاز Frame Metal work: الذي يحوي على:

✓ درج معدني توضع فيه ملحقات الجهاز.

✓ منضدة معدنية توضع عليها عناصر إضافية من الجهاز

(5 جهاز إنذار انخفاض ضغط الأوكسجين . Oxygen failure warning device

(6 دائرة المريض (91)

3.5.11.3 تصميم شبكات الغازات الطبية:

- النظام الانجليزي
- النظام الفرنسي

تطرقنا في الباب السابق الي هذه الانظمة بصورة موسعة

تتالف المنظومة الطبية من:

- (1) منظومة الاوكسجين المركزي automatic oxygen changeover manifold
- (2) منظومة الاوكسايد نايتروز المركزي nitrous oxide changeover manifold
- (3) وحدة الهواء الطبي النقي air compressor unit
- (4) وحدة الفاكيوم المركزي vacuum unit (92)

منظومة الاوكسجين المركزية :

الغرض من منظومة الاوكسجين المركزية هو تجهيز الاوكسجين الطبي النقي 100% وايصاله الى ردهات او صالات العمليات او غرف الطوارئ الموجودة في بنايات المستشفيات او المراكز الصحية .

يجهز الاوكسجين بضغط 0.4 ميكا باسكال الى مأخذ الاوكسجين حيث تكون مرتبطة باجهزة ترطيب خاصة ومنها الى المريض ويكون هذا الضغط المستخدم عالميا وقابلا للتحمل البشري .

تقاس ساعات او احجام المنظومات المركزية وفقا للمساحة المجهزة (مثلا بناية مستشفى او مستوصف الخ) m^3/h وتعتمد على عدد القناني المرتبطة بالمنظومة نفسها وتكون من جهتين left side و right side . وكمثال على سعة منظومة مستشفى 400 سرير تكون سعة المنظومة المركزية للاوكسجين والتي تحتوي على 40 قنينة اوكسجين ($30m^3/hr$) يكون الضغط الابتدائي لجهة واحدة مايعادل 10-12 ميكاباسكال (جهة 20 قنينة) ومن ثم يرتبط المنظم الابتدائي (primary Regulator) من كلا الجهتين بمنظم ثانوي (Secondary Regulator) لتجهيز الضغط وتقليله الى 4.0 ميكاباسكال .

تتصب المنظمة المركزية في غرفة معزولة وتكون عادة في السرداب وتعمل لها شبكة انابيب باقطار 1 انج صعودا الى 8/3 انش او 8/5 انش تنتهي بماخذ الاوكسجين والتي تكون موجودة في ردهات المرضى وترتبط بالشبكة بالقرب من كل ردهة او صالة عمليات جهاز انذار يسمى (area alarm panel) يعمل على تنبيه الممرض او الطبيب في حالة اجراء عملية بوجوب اتخاذ التدابير اللازمة لان ضغط الاوكسجين في المنظومة سوف ينفذ . وتوجد في هذه الحالة منظومة اوكسجين طوارئ صغيرة من قنيتين اوكسجين تسمى (emergency oxygen manifold) .

توجد ايضا في غرفة الصيانة الرئيسية جهاز انذار واحد رئيسي (master alarm panel) يعمل على تنبيه الفني او المسؤول على المنظومة المركزية لاتخاذ التدابير اللازمة لتبديل قناني الاوكسجين الفارغة من جهة واحدة واثناء نفاذ الاوكسجين من القناني المجهزة من جهة معينة فان المنظم الرئيسي يعمل على تحويل وفتح التجهيز على الجهة الثانية والتي يكون بها الضغط غير مستعمل 12 ميكاسباسكال .

ولنفرض بان جهة اليمين بالخدمة وعند استمرار تجهيز الاوكسجين من القناني والصرف المستمر فان الضغط سيقبل في المنظم الابتدائي الى ان يصل الى 0.7 ميكاسباسكال فان المنظم الابتدائي يرسل اشارة الى جهاز الانذار الرئيسي (24v AC) ويؤشر مصباح دلالة في المنظومة المركزية (EMPTY CYLINDER) وعندما يصل الى ضغط 0.7 فان المنظم الثانوي ياخذ الضغط من الجهة الاخرى من المنظومة الرئيسية والتي هي 12 ميكاسباسكال وتوجد عتلة اعادة (RESET BUTTOM) لتغيير الى الجهة الاخرى عندها تنقطع الاشارة ويتوقف الانذار دلالة على وجود الضغط الطبيعي .

تتم الصيانة الدورية من قبل فني متخصص بتنظيف او تبديل الفلاتر الرئيسية الصغيرة الموجودة في الانابيب الرئيسية للمنظمات الابتدائية والتي تتسبب الشوائب او الذرات الصغيرة الموجودة في القناني بانسدادهما لحظة فتح فوهات القناني على المنظومة .ويجب فحص الشبكة الخاصة بالانابيب من عدم وجود تسريب للغاز (93).



(شكل 6.3 اللوحة المركزية للتحكم في الغازات الطبية)

6.11.3 أنظمة التخلص من النفايات في غرفة العمليات

تعريف النفايات : هي المواد أو الأجسام التي يتخلص منها حاملها أو ينوي التخلص منه أو يتوجب غليه التخلص منها حسب القوانين الرعية وذلك دون النظر إلى وجهتها والتي تكون مكانة التخلص النهائية أو معمل الفرز لاستعادة المواد.

النفايات الطبية : هي النفايات التي تنتج عن النشاطات الطبية والتي تتكون كلياً أو جزئياً من نسيج بشرية أو حيوانية أو دماء أو سوائل الجسم وإفرازاته ، وكذلك الأدوية والمنتجات الصيدلانية الأخرى بالإضافة إلى أعواد التنظيف وملابس أقسام الجراحة إضافة إلى المحاقن والإبر والمواد الحارة الأخرى(94)

1.6.11.3 انواع المخلفات ومصادرها في قسم العمليات

✓ أجنحة وأقسام المرضى في وحدة الافاقه المرتبطة بقسم العمليات وهي تحتوي على مخلفات طبية معدية مثل القطن والأربطة والمخلفات الطبية الحادة كالإبر.

✓ حجرة العمليات وهي عادة تحتوي على مخلفات طبية باثولوجية من أنسجة وأجنة وأعضاء بشرية ومخلفات حادة كإبر الخياطة والمشارط.

(94) الدليل العام لإدارة النفايات الطبية المعالجة في محطات المعالجة في سورية - وزارة البيئة . (إصدار آب 1999)

✓ حبرات المعالجة الجراحية وغرف العمليات الصغيرة والتي لا تستدعي المكوث في المستشفى بعد العلاج وهي تحتوي على مخلفات طبية شبه صلبة معدية مثل القطن والشاش والأربطة الملوثة وأبر خياطة الجروح وبعض المخلفات الكيميائية كالمحاليل المستعملة في تنظيف وتطهير الجروح.

✓ الاجنحه المختصه فى الولادة وهى تحتوي على مخلفات طبية باثولوجية ومعدية مثل الأجنة والمشيمة والغيارات الملوثة بالدماء.95

مما سبق يتضح ان غرفة العمليات بها العديد من المخلفات الطبية التي يجب التخلص منها لكل تحذثة من مضار وعدوي وانتقال للامراض فيجب اولا ان تتم عملية فرز لهذه النفايات ومن ثم اللجوء الي التخلص منها

2.6.11.3 فرز النفايات الخاصة بغرفة العمليات و تعبئتها

■ تعتبر عملية فرز النفايات ووضعها في عبوتها الملائمة داخل الوحدة من مسؤوليات الكادر الطبي و/أو الكادر التمريضي نظرا لخطورة هذه المخلفات بمختلف انواعها لابد ان تتم عملية الفرز بصورة واضحة وسليمة لمل تحذثة هذه المخلفات من اضرار سواء للعاملين في الحقل الطبي او المرضى مستخدمين غرفة العمليات لذلك يجب مراعاة الاتي..
يجب أن تتم عملية الفرز و التعبئة في اقرب نقطة من مكان تولد النفايات.
يجب أن تتم عملية الفرز و التعبئة في أكياس أو عبوات وفقا للدليل اللوني(96).

3.6.11.3 مراحل الإدارة الآمنة للنفايات المتعلقة بغرف العمليات:

- الفرز.
- التغليف.
- التخزين المؤقت.

(95) د. سكفان عكيد محمد علي.(2009)، مقومات الإدارة البيئية للنفايات الطبية الخطرة في ، سالة ماجستير في العلوم

البيئية، الأكاديمية العربية المفتوحة في الدنمارك، 2009، ص 62

(96) تعليمات إدارة النفايات الطبية ، المملكة الأردنية الهاشمية ،2001م

- الجمع.
- التخزين المركزي.
- النقل.
- المعالجة.
- التخلص النهائي.

الفرز والتغليف: عملية فصل أصناف النفايات حسب طبيعتها عند مصدر الإنتاج كي تتبع كل واحدة مسار التخلص النهائي الخاص بها فوائد عملية الفرز:

- الحفاظ على سلامة الأفراد
- تطبيق القوانين الخاصة بالنفايات
- التقليل من النفايات الطبية
- المساهمة في تخفيض تكاليف التخلص من النفايات الطبية
- المساهمة في الحفاظ على النظافة

الفرز بالألوان: يجب على جميع الأكياس والأوعية وحاويات النفايات والعربات الخاصة بالنفايات أن تكون باللون الأسود أو الأصفر.

- نفايات طبية عادية شبيهة بالمنزلية (كيس أسود).
- نفايات طبية حاملة خطر العدوى (كيس أصفر أو علبة صفراء غير قابلة للثقب) يوضع إشارة خطر بيولوجي.
- نفايات حادة (حاوية صفراء).
- الأعضاء البشرية (توضع داخل كيسين من اللون الأصفر).
- النفايات السامة للخلايا (أكياس بنية أو خضراء).
- النفايات المشعة (أكياس بنية أو حمراء).
- المعادن الثقيلة كالزئبق (كيس رمادي).

✓ تعامل النفايات الطبية غير الخطرة معاملة النفايات المنزلية العادية في جميع مراحل ادارتها (جمع،نقل،تخزين،معالجة،وتخلص نهائي)

✓ يجب وضع النفايات الحادة سواء كانت ملوثة أو غير ملوثة مثل الإبر والمشارط في عبوات بلاستيكية، و يشترط في هذه العبوات تحقيق ما يلي:-

(أ) أن تكون مادة العبوة مصنوعة من البلاستيك غير المهلجن.

(ب) أن تكون مادة العبوة مصنوعة من بلاستيك قابل للحرق.

(ت) أن تكون العبوة صلبة و متينة.

(ث) أن يكون للعبوة غطاء محكم غير قابل للفتح يسمح بإدخال النفايات الحادة فيه و لا يسمح بخروجها منه.

(ج) أن تكون العبوة غير نافذه.

(ح) أن تكون العبوة غير قابلة للكسر أو الثقب.

(خ) أن يكون للعبوة مقبض يدوي لحملها بواسطته.

✓ يجب فرز النفايات شديدة العدوى مثل مخلفات ال مرضى للأمراض المعدية عن بقية النفايات المعدية.

يجب وضع النفايات المعدية في أكياس أو أوعية بلاستيكية يشترط فيها تحقيق ما يلي:-

(أ) أن تكون قوية.

(ب) أن تكون مادة العبوة مصنوعة من بلاستيك قابل للحرق، وغير مهلجن،

(ت) أن تكون غير مسرية.

يجب إجراء معالجة أولية للنفايات شديدة العدوى مباشرة داخل الأقسام الطبية المنتجة لهذه النفايات من خلال تعقيمها بطريقة مناسبة كالتبخير ((Autoclaving)أو وضعها في فورمالين بتركيز 10% و لمدة 24 ساعة أو وضعها في مبرد درجة حرارته أقل من (-20) درجة مئوية وذلك الى حين التخلص منها بالطرق الصحيحة.

في حال معالجة النفايات شديدة العدوى بالتبخير (Autoclaving) ؛ يجب وضعها في أكياس أو أوعية بلاستيكية يشترط فيها تحقيق ما يلي:-

(أ) أن تكون قوية (متينة)

(ب) أن تكون مادة العبوة مصنوعة من بلاستيك قابل للحرق، وغير مهلجن.

ت) أن تكون غير مسربة.
ث) أن تكون مادة العبوة مصنوعة من بلاستيك قابل للتبخير
وبعد الفرز تبقى النفايات الطبية منفصلة خلال جميع المراحل.

يجب وضع ملصق تعريف للنفايات على كل حاوية أو كيس وتحتوي على المعلومات التالية: (اسم المؤسسة الطبية، اسم القسم المنتج، نوع النفايات، اسم الشخص الذي قام بإغلاق الكيس، تاريخ الإغلاق، وزن الوعاء) والفائدة من هذه البطاقة تكمن في القدرة على المتابعة الإدارية في جمع البيانات المنتجة في كل قسم للتأكد من أن تغييراً مفاجئاً لم يحصل لأي صنف منها، ولمعرفة المصدر، ولتحمل المسؤولية في

حال وجود أخطاء(97).



(شكل 7.3 حاويات نفايات طبية عادية وهي ذات الاكياس السوداء واخري حاملة لخطر العدوي وهي ذات اللون الاصفر)

التخزين المؤقت:

بعد الفرز وعند امتلاء الكيس أو الحاوية تنتقل النفايات إلى غرفة التخزين المؤقت وتوضع في عربات مخصصة لذلك على غرفة التخزين المؤقت أن تكون خارج القسم الطبي المعني بهذه النفايات،

(97) الدكتور. ديلر يوسف ،النفايات الطبية، تأثيراتها وكيفية إدارتها. , 2010

وعلى مقربة منه. كما يجب أن تكون معرضة إلى ضوء الشمس المباشر، وجيدة الإنارة والتهوية. ويجب أن يتوافر فيها أيضاً حاويات نفايات كبيرة كي لا توضع الأكياس على الأرض. ويجب تنظيفها يومياً.

التخزين المركزي:

بعد أن تتم عملية التخزين المؤقت، تنقل العربات من غرفة التخزين المؤقت إلى غرفة التخزين المركزي. مع الأخذ بالعلم ضرورة عدم استخدام المصاعد المخصصة للمرضى والزوار، وضرورة عدم المرور بالمستوعبات في البهو العام الرئيسي.

لموقع التخزين المركزي شروط يجب مراعاتها وهي:

- سهولة دخول مركبات وشاحنات جمع النفايات.
- باب قابل للإقفال مع علامة الخطر الدولية للنفايات.
- الأرضيات والجدران يجب أن تكون ناعمة مقاومة للمياه وسهل التنظيف.
- مزودة بمصدر مياه وبشبكة للصرف الصحي.
- إضاءة جيدة وتهوية بواسطة فلتر هواء ودرجة حرارة تحت 15° درجة مئوية.
- أغطية واقية لكل الفتحات لمنع دخول الحشرات والقوارض.
- قربية من موقع تنظيف وتطهير العربات.
- مطهرة كل أسبوع، وبعد حدوث أي تسرب.

وللتخزين عدة مبادئ يجب مراعاتها:

- لا يجوز تجميد النفايات على درجة حرارة تحت الصفر.
- يمكن استخدام حاويات كبيرة مبردة للتخزين إذا كانت مدة التخزين أطول من المدة المسموح بها، أو إذا كانت مدة النقل طويلة.
- لا يجوز ضغط النفايات بآلات ضاغطة.

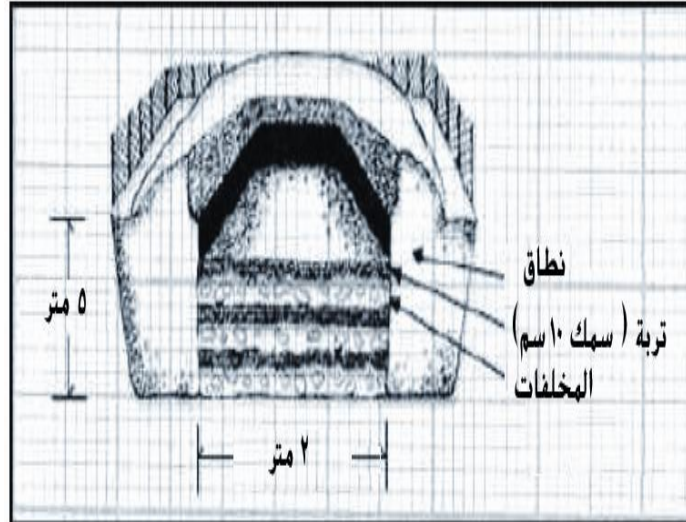
التخلص النهائي من المخلفات الطبية والعادية :

هناك طريقتان للتخلص من المخلفات الطبية:

- (1) التخلص النهائي من المخلفات الطبية بالحرق
- (2) التخلص النهائي من المخلفات الطبية بدون حرق

(1) التخلص النهائي من المخلفات بدون حرق:-

- نظام جمع النفايات عن طريق أجهزة النظافة العامة التخلص من المخلفات العادية الغير الخطرة
- دفن المخلفات الطبية الصلبة.. ويشترط لنظام دفن المخلفات الصلبة أن تتوفر المساحة الكافية لإنشاء و عمل مدفن آمن و إحاطته بسور أو جدار



(شكل 8.3 حفرة الدفن النفايات الصلبة)

يجب الالتزام بالاتي عند دفن النفايات الطبية الصلبة:

أن يبعد مكان الدفن عن أي مصدر مياه (مياه جوفية - آبار - مواسير - أنهار) 50 متراً على الأقل و أن يكون موقع مكان الدفن في مستوى ادنى من أي آبار محيطه و أن يكون خالياً من المياه الراكدة و ألا يكون في أماكن معرضة لفيضان الأنهار أو السيول.

✓ ان تكون أبعاد حفرة الدفن كما يلي:

▪ العرض من 1 - 2 متراً

▪ العمق 2-5 متراً

✓ إقامة جدار حول مكان الدفن لإبعاد الحيوانات و الحشرات

✓ في كل مرة يتم فيها دفن بعض المخلفات يجب أن يتم تغطيتها بطبقة من التربة بسمك من 10-30 سم.

✓ عندما يقترب مستوى المخلفات من سطح الأرض بحوالي 30-50سم يتم ملء الحفرة بالتربة و إحكام إغلاقها بالخرسانة و حفر حفرة جديدة لاستخدامها بعد ذلك.

و يشترط لدفن أي مخلفات طبية الحصول على ترخيص بذلك من الجهات المختصة.

نقل المخلفات الطبية الصلبة: -

يعتبر نقل المخلفات الطبية الصلبة أحد الخيارات الممكن استخدامها للتخلص النهائي من المخلفات إذا لم يكن من الممكن للمنشأة الصحية أن تقوم بعملية التخلص النهائي سواء عن طريق الحرق أو بدون حرق. ولا يفضل اللجوء لهذه الطريقة لما تتضمنه من اشتراك أفراد من خارج منظومة الرعاية الطبية في عملية التخلص النهائي مما يعرضهم للخطر ويشترط عند اللجوء لهذه الطريقة أن يتم تعريفهم بالمخاطر المتوقعة من جراء قيامهم بهذا العمل وينبغي ان يتم تدريبهم كذلك على كيفية التخلص من المخلفات الطبية بشكل آمن .

(2) التخلص النهائي من المخلفات الطبية بالحرق: -

حرق المخلفات الطبية الصلبة: تعتبر هذه الطريقة من أفضل الطرق للتخلص النهائي من المخلفات الطبية الصلبة، حيث تقضى الحرارة المرتفعة (1300 درجة مئوية) على الميكروبات كما تقلل من حجم النفايات. و يوصى باستخدام أفران الحريق للتخلص من المخلفات. أو يمكن استخدام محرقة (مرمدة) صغيرة "Oil drum incinerator" .

يجب أن يتناسب حجم المحرقة (المرمدة) مع كمية المخلفات الناتجة عن المنشأة الطبية، فالمنشآت التي ينتج عنها كمية قليلة من المخلفات الصلبة يمكن أن تستخدم محرقة صغيرة من سعة 200 لتر أو 55 جالون(98).

7.11.3 أنظمة التعقيم والتحكم في العدوى في غرف العمليات:

مقدمة:

إن عدوى موضع الجراحة (والمقصود بها العدوى التي تحدث في مكان إجراء الجراحة في جسم المريض) هي ثانية أو ثالثة الأنواع الشائعة فيما يتعلق بالعدوى المتصلة بالرعاية الصحية، وتسبب هذه المضاعفات الخاصة بالتدخلات الجراحية نسبة كبيرة من الأمراض، وعندما تحدث هذه العدوى بشكل عميق في مكان التدخل الجراحي فإنها تتسبب في حالات الوفاة التي قد تصل نسبتها إلى 77%. وكما يتضح من الرسم التالي فإن هناك العديد من العناصر التي تحدث العدوى. ولكن ابتداء دخول الميكروبات المسببة للأمراض إلى موضع الجراحة يحدث غالباً أثناء الإجراء الجراحي داخل غرفة العمليات.

ولذا فإنه ينبغي، للحد من مخاطر العدوى في موضع الجراحة، تطبيق منهج نظامي وواقعي مع إدراك أن هذه المخاطر تتأثر بسمات المريض ونوع العمليات والعاملين والمنشأة الصحية. تأتي الميكروبات المسببة لأغلب حالات عدوى موضع الجراحة من البكتيريا المستعمرة لبشرة المريض (النبيت) أو الأغشية المخاطية أو الأمعاء. وعندما يحدث قطع في الغشاء المخاطي أو الجلد فإن الأنسجة تكون معرضة لخطر التلوث بالبكتيريا المستعمرة (النبيت - الفلورا).

وتشمل المصادر الخارجية للجراثيم المسببة للعدوى بموضع الجراحة: العاملين بالجراحة (خاصة أعضاء فريق الجراحة) وبيئة غرفة العمليات (بما في ذلك الهواء) وجميع الأدوات والأجهزة والمواد التي تدخل المجال المعقم أثناء إجراء الجراحة. والنبيت "الفلورا" الخارجي يتكون من بكتيريا هوائية غالباً ولا سيما موجبة الاستجابة لصبغة جرام. ولذا فإنه يجب لمنع عدوى موضع الجراحة التقليل أو الحد من التلوث الميكروبي لأنسجة المريض أو أدوات الجراحة المعقمة، وتشمل جوانب التدخل الأخرى المضادات الحيوية الوقائية قبل إجراء الجراحة والأسلوب الجراحي السليم ونظام التهوية المناسب لغرفة العمليات... الخ. ويعتبر التحكم بأساليب مكافحة العدوى الخاص بالجراحة كتعقيم جلد المريض وفريق الرعاية والتوقيت الملائم للمضادات الحيوية الوقائية وإعداد غرفة العمليات أسهل إذا ما قورن بالتحكم في عوامل الخطورة الكامنة في المريض مثل إصابته بأمراض أخرى (كمرض السكر) وعمره وسابق إدمانه للتدخين وبدانته.

الوقاية من العدوى داخل غرفة العمليات

تتحقق الوقاية من العدوى داخل غرفة العمليات من خلال الالتزام الدقيق للأساليب مانعة التلوث وذلك حتى يتسنى ما يلي:-

- منع حدوث تلوث في الجرح المفتوح.
 - عزل موضع إجراء الجراحة عما يحيط به من بيئة غير معقمة.
 - خلق مجال معقم والإبقاء عليه معقماً حتى يمكن إجراء الجراحة به بأمان.
- وعلى حين تسهم جميع ممارسات مكافحة العدوى في هذا الصدد، فإنه يقصد بالأساليب مانعة التلوث تلك الممارسات التي تتم قبل الإجراءات الإكلينيكية مباشرة أو أثناءها مثل:-

- التحضير السليم للمريض للإجراءات الإكلينيكية.
 - غسل اليدين ويكون باستخدام انواع مختلفة من المطهرات
- غسل اليدين الجراحي.. هو غسل اليدين أو دلكهما بالمطهرات قبل الجراحة للتخلص من الميكروبات المؤقتة وتقليل النبيت الدائم (الفلورا الدائمة) للأيدي حيث توفر الحالة الرطبة الدافئة داخل القفاز الخاص بالجراحة بيئة مثالية لنمو الميكروبات ويساعد غسل اليدين بالمطهرات قبل بدء التدخلات الجراحية على منع نمو هذه الميكروبات لفترة من الوقت كما يساعد على الإقلال من مخاطر الإصابة بالعدوى بالنسبة للمريض إذا ثقت القفازات أو تمزقت أو تشققت أثناء الجراحة، ويعد ذلك اليدين بالكحول ذو نشاط أكثر سرعة بعد استعماله ويعمل على تقليل نبيت الجلد إلى الدرجة التي تجعل نمو الميكروبات مرة أخرى يستغرق عدة ساعات.

دواعي غسل اليدين الجراحي

يلزم القيام بغسل اليدين الجراحي بالمطهرات قبل إجراء أي تدخل جراحي عميق، وعلى فريق العمل بالكامل (مثل الأطباء وأخصائي التخدير والممرضات)الالتزام بذلك قبل أي تدخل داخل غرفة العمليات (. شكل 9.3 حوض غسل اليدين للجراحيين)



- استخدام أدوات الوقاية الشخصية مثل القفازات وملابس الجراحة.
 - الحفاظ على وجود مجال معقم.
 - استخدام أساليب جراحية سليمة و ملائمة.
 - الحفاظ على بيئة آمنة في منطقة الجراحة.
- يعد تطبيق الأساليب مانعة التلوث والحرص عليها أمراً غاية في الضرورة داخل غرفة العمليات ويجب على كل منشأة صحية أن تضع السياسات والإجراءات الخاصة بالالتزام بهذه القواعد.

1.7.11.3 تصميم البيئة الخارجية لغرف العمليات والتحكم فيها لمنع عدوى موضع الجراحة

يجب أن تخصص غرف محددة لتنفيذ التدخلات الجراحية و الطبية و تخصيص غرف أخرى لمعالجة الأدوات وغيرها من الاستخدامات الأخرى، كما يجب التحكم في اتجاهات السير و الحركة والنشاط في تلك المناطق حيث يؤثر عدد الأشخاص ومقدار ما يقومون به من نشاط وحركة في عدد الميكروبات المتواجدة وبذلك تؤثر في مخاطر التعرض للعدوى.

2.7.11.3 تنظيف بيئة غرفة العمليات

- يجب وضع نظام واضح وبسيط للتنظيف يمكن اتباعه بسهولة كما يجب حفظ أدوات التنظيف الخاصة بغرفة العمليات و لا تستخدم لغير غرف العمليات.
- عملية التنظيف تبدأ من أعلى نقطة وهذا يعني أن الإضاءة العليا هي نقطة البداية وكذلك السقف وتنتهي بالأرضيات
- يجب الاهتمام بوحدة إضاءة طاولة العمليات وكل الأسطح الموجودة من أثاث وأجهزة وأرفف
- يمكن استعمال (الكلور) والتنظيف باستخدام قطعة قماش نظيفة
- الأرضيات يجب أن يكون تنظيفها بمسحة نظيفة وسائل نظيف بعد كل حالة.
- يجب أن تتم عملية التنظيف بالدعك جيداً بالماء و الصابون ثم تطهر بعد ذلك بأقراص الكلور حسب التركيز المستعمل.
- يجب الاهتمام بعجل الترولي وعربات الأدوات وأن يتم تنظيفها جيداً من أي دم أو إفرازات أو مواد عالقة
- الأسطح الخارجية لكل الأجهزة يجب أن يتم تنظيفها جيداً وتطهيرها بعد كل حالة وفي نهاية يوم العمل.

- يستعمل جردل وممسحة خاصة بكل حجرة عمليات على أن يتم تنظيفها جيداً وتطهيرها في نهاية عملية التنظيف بعد كل حالة
- يجب الاهتمام بأبواب حجرات العمليات وبالذات المقابض وتنظف جيداً

عملية غسيل الحوائط وتطهيرها بالكلور (الأقراص) تتم مرة كل شهر - 3 شهور أو عند وجود تلوث واضح بها ويكون التنظيف بالدعك الجيد

- منطقة التخزين للأدوات يجب أن تنظف يومياً.
- أحواض غسيل الأيدي والتعقيم للعمليات يجب أن تطهر جيداً باستخدام أقراص الكلور في فترة الليل وكل يوم.
- الملاءات الملوثة بالدم أو السوائل الحيوية يجب أن تنقل إلى المغسلة في أكياس بلاستيك مانعة لتسرب السوائل
- الفوط الجراحية يجب أن يتم التعامل معها في أضيق نطاق ولا يسمح بأي تهيج للميكروبات في الجو والأجزاء المبللة أكثر تلف في الداخل.

عملية التنظيف والتحضير بين كل عملية وأخرى تأخذ حوالي 15 - 20 دقيقة وهو وقت كافٍ أيضاً لتغيير الجو في حجرة العمليات من العملية السابقة وجعله جاهز للعملية المقبلة.

- التنظيف اليومي لغرفة العمليات في نهاية يوم عمليات.
- كل أجزاء الأثاث في غرفة العمليات تدعك جيداً بالمنظف والمطهر (يشكل الدعك جزء مهم في عملية التنظيف).
- المعدات والأجهزة المستخدمة في غرفة العمليات مثل (Electro surgical units) يجب أن تنظف بعناية ولا يستخدم على سطحها كمية كبيرة من المنظف أو المطهر حتى لا يدخل السائل داخل الجهاز ويسبب به أعطال فنية تتطلب الإصلاح .
- كل حاويات النفايات وحوامل الملاءات الملوثة يجب أن تنظف وتطهر.
- الأرضيات تنظف في نهاية اليوم بعناية زائدة مع الدعك الجيد.
- الحوائط إذا كان عليها تلوث واضح دم أو خلافه فيجب أن تنظف وتطهر.
- الأبواب والدواليب يجب أن تنظف وخاصة حول المقابض.
- كل الأحواض و البنشات خارج غرف العمليات يجب أن تنظف جيداً.

- أحواض غسيل الأيدي والتعقيم للعمليات الجراحية يجب أن تنظف جيداً وتدعك ويترك فيها الكلور فترة الليل وتنظف جيداً صباحاً.
- أوعية الصابون المطهر يجب أن تنزع في نهاية اليوم وتغسل جيداً وتطهر ثم تترك لتجف حتى الصباح لحين وضع الصابون المطهر الجديد. (Betadine)
- الحوائط حول أحواض التعقيم الجراحي يجب أن تغسل جيداً كل يوم.
- عربات التخزين والنقل يجب أن ينظف جيداً وبالأخص العجلات.
- في نهاية يوم العمل وبعد التنظيف يجب أن تفك أجزاء المسحة بحيث تغسل جيداً وتطهر وتوضع في مكان جاف لتجف لحين استعمالها في اليوم التالي.

3.7.11.3 التنظيف الأسبوعي أو الشهري

- ✓ كل الحوائط تنظف مرة في الشهر (مثل الخميس الأخير من الشهر).
- ✓ كل الأرضيات يجب أن تدعك جيداً بالفرشاة لإزالة أي ترسبات متراكمة .
- ✓ فتحات التهوية في أجهزة التكيف المركزي يجب أن تنظف من الأتربة مرة في الأسبوع وأيضاً عند فحص أو تغيير الفلاتر.
- ✓ أرفف ودواليب التخزين أو عربات التخزين يجب أن تنظف أسبوعياً وكل الغرف التي يوجد بها التخزين حتى لا يتراكم التراب وبالأخص في غرف التخزين المعقم .
- ✓ كل المناطق المحيطة بغرف العمليات في جناح العمليات يجب أن تنظف بها الحوائط والأسقف والأرضيات وفتحات التهوية والأثاث ودواليب الاستعمال الشخصي للعاملين بالعمليات وذلك بصفة دورية.

التعامل مع المرضى المصابين بالالتهاب الكبدي الوبائي " ب " أو " سي " أو مرض الإيدز داخل غرفة العمليات:

- يجب إخطار جناح العمليات بالحالة ووضع تحذير في قائمة العمليات .
- الملاءات المستخدمة لنقل المريض إلى حجرة العمليات يجب أن توضع في أكياس حمراء وترسل إلى المغسلة بتحذير واضح.
- يجب إزالة كل ما هو غير ضروري في غرفة العمليات.
- يجب أن يلبس قفازين فوق بعض عند التعامل مع الفوط الجراحية الملوثة الخاصة بالمريض وتوضع في أكياس حمراء وترسل إلى المغسلة.

- يجب الالتزام بكل الاحتياطات الأساسية بدقة.
- يجب أن تتضمن الملابس الجراحية لهذه الحالات النظارات الواقية للعين بجانب الزي العادي
- يجب محاولة السيطرة على أي تناثر للدم أثناء العملية.
- أي أماكن تعرضت لتناثر الدم يجب التعامل معها بعد انتهاء العملية مباشرة باستخدام أقراص الكلور.
- أنابيب التخدير يجب أن يستعمل عليها فلتر للبكتيريا والفيروس.
- كل أنابيب التنفيس يجب أن تكون ذات الاستعمال الواحد وزجاجات التنفيس يجب أن تعقم جيداً بالكلور بعد الاستعمال .
- يجب أخطار وحدة التعقيم المركزي عند إرسال الآلات المراد تعقيمها ويكتب عليها وترسل في أكياس حمراء (كيسين داخل بعض).
- المنظار الحنجري يجب أن يعقم بالأوتوكلاف بدون اللبنة أو ينقع في محلول سيدكس لمدة 20 دقيقة.
- يجب التخلص من كل ما لم يستعمل في العملية.
- بعد تنظيف الأرضيات يجب أن ترسل المسحة إلى وحدة التعقيم لتطهيرها بالكلور أو تنقع في كلور في مكان تنظيفها داخل جناح العمليات ويفضل التخلص منها نهائياً (99)

4.7.11.3 وحدة خدمات التعقيم الخاصة بغرفة العمليات

- تخضع وحدة خدمات التعقيم الخاصة بغرفة العمليات عادة لرقابة مدير غرفة العمليات ولكن قد تدمج ضمن وحدة مركزية أكبر. في بعض الوحدات، تتم أعمال التعقيم كافة داخل مجمع غرفة العمليات.
- يجب أن يصبح مخزون الأدوات الجراحية المعقمة كافياً بحيث يتيح كل ما يلزم للعمليات الجراحية وأعمال التعقيم الجارية.
- لا يسهل التعقيم في الموضع إلا إذا احتوت وحدة خدمات التعقيم الخاصة بغرفة العمليات على أجهزة تعقيم البخار (الأوتوكلاف "الموصدة")، وتوافرت بها المرافق المناسبة لغسل ومعالجة الأدوات الملوثة. ويفضل أن تصبح الخدمة مركزية لضمان التحكم في مستوى الأداء ومراقبته.

إذا توافرت خدمات وحدة التعقيم الخاصة بغرفة العمليات، تقتصر الحاجة عندئذ في غرفة العمليات على التجهيزات اللازمة للتعقيم السريع للأدوات التي قد تسقط على الأرض (134 مئوية لمدة 3-5 دقيقة) ولتطهير المناظير ذات الألياف الضوئية (100)

5.7.11.3 الصيانة في غرفة العمليات

- يجب فحص الأجهزة والمعدات أسبوعياً (أو كل أسبوعين على الأقل).
- يجب فحص نظام التهوية (مثل: العلاقة بين الضغوط، عمليات تغيير الهواء/ ساعة) دورياً (مثلاً كل ثلاثة أشهر) ويجب تغيير المرشحات عند اللزوم (سنوياً في العادة).
- يجب إبلاغ فريق مكافحة العدوى عند إغلاق نظام التزويد بالهواء عند صيانة النظام أو إصلاح الأعطال. ينبغي على فريق مكافحة العدوى بالتعاون مع مهندسي الوحدة المساعدة في تحديد الحاجة إلى الرقابة البيئية المطلوبة عند إعادة تركيب نظام التهوية. وينبغي عند أقل ضغط إيجابي ممكن فحص المرشحات وعمليات تغيير الهواء كل ساعة قبيل استخدام غرفة العمليات بعد انقطاع العمل. ويجب عدم استخدام غرفة العمليات إلا بعد الحصول على تصريح من فريق مكافحة العدوى.
- ينصح بوجود غرف مساعدة تابعة لغرفة العمليات كي لا توقف أعمال الصيانة العمل في غرفة العمليات.

(100) ملئقي منسوبي وزارة الصحة السعودية - من قسم :ملئقي مكافحة العدوى والتعقيم المركزي

الباب الرابع

النماذج المشابهة

مستشفى جاردنز (الأردن)

الباب الرابع

النماذج المشابهة (مستشفى جاردنز الاردن)

1.4 مقدمة:

مستشفى الجاردنز هو مستشفى اردني يشمل جميع التخصصات الطبية، تأسس في عام 2013 - وهو يعتبر احدث وأرقى المستشفيات على المستوى المحلي والعالمي في الخدمات الطبية المميزة المقدمة للمرضى والمراجعين من خلال إستخدام أحدث الأجهزة الطبية، المعدات، الكادر الطبي والفني المميز، مما ينعكس على توفر التشخيص والعلاج والخدمة المميزة للمرضى والمراجعين.

الغرض من المستشفى بناء صرح طبي مميز ليكون فريداً من نوعه في تقديم خدمات الرعاية الصحية للمرضى وفقاً لأفضل التصاميم الفنية والمعمارية التي تضمن أعلى مستويات السلامة للمرضى والموظفين والمراجعين على حد سواء وفقاً لأعلى المعايير الدولية.

اهداف المستشفى كانت تطويرالرؤية والرسالة والقيم الجوهرية التي تهدف جميعها نحو خدمة المرضى والموظفين والمراجعين مع المستشفى ليتم تطبيقها والتأكد من أن أعلى مستويات الرعاية الصحية والرضا تصل إليهم بنفس المستوى.

حيث أنه عندما تبلورت فكرة انشاء المستشفى جاءت بهدف المساهمة في توسيع، وتطوير الخدمات الصحية المقدمة للسكان، والوافدين للأردن.

وجاء انجاز هذا الصرح الطبي بعد بذل جهود كبيرة دامت ثلاث سنوات و تعاون بين كوادر اردنية اوروبية وأمريكية و وجنسيات أخرى.

تجدر الإشارة إلى أن ما يميز هذا الصرح الكبير هو تجانس الخدمات الطبية المتطورة مع الخدمات الفندقية العالية الجودة حيث يحتوي مستشفى الجاردنز على العديد من التخصصات الطبية الشاملة هذا الصرح وضع الاردن في مراتب الدول العشر الاولى في العالم في مجال الرعاية الصحية و جعل الاردن وجهة طبية متقدمة لدول متعددة من دول الجوار و دول اخرى بما فيها الدول الاوروبية.

مستشفى الجاردنز من افضل المستشفيات خلال الخمس سنوات القادمة، ويضع الاردن بين الدول الاكثر تقدماً لتقديم الخدمات الطبية على مستوى العالم.

2.4 نبذة عامة عن المستشفى:

تم بناء مستشفى الجاردنز علي مساحة ارض 5250 متر مربع بمساحة بناء وقدرها 27000 متر مربع مقسمة علي عشرة طوابق ثلاثة طوابق تحت الارض والسبعة اعلي من مستوي الارض تحتوي الطوابق الموجودة تحت الارض علي طابقين للكراجات بسعة 236 مصفاً للسيارات و طابقاً يحتوي علي قسم العلاج الطبيعي الذي يعد من أكبر الاقسام في المنطقة و قسم اشعة والاقسام المساندة يحتوي مستشفى الجاردنز علي عدد 165 سريراً. اما من الناحية المعمارية اهم مميزات الهندسية هو انة مبني موفر للطاقة وصديق للبيئة ومن المميزات الهامة جداً للمشفي هو انة مبني مقاوم للزلازل حسب الكود الاردني.

400 سرير في حالات الطوارئ والكوارث لا قدر الله المستشفى ووفر اكثر من 400 فرصة عمل اكد بأنه سيوفر مستقبلاً ما يزيد عن 800 فرصة عمل الى جانب توفيره الفرص التعليمية للكوادر الطبية المساعدة وادارة المستشفيات إن عدد العاملين في المستشفى حالياً 550 موظف، 350 منهم هم من الكوادر الطبية بين أطباء وممرضين وفنيين مختبرات واشعة، و هذا عدد كاف بالنسبة للمعايير الألمانية، حيث أن الاحتياج الامثل لأي مستشفى هو 3 موظفين لكل سرير وقد تم اختيار تصاميم المستشفى بدقة وعناية متناهية من قبل خبراء من شركات ألمانية و امريكية ووفقاً لأعلى المعايير العالمية، كما تم إدخال آخر ما توصل إليه العلم الحديث في مجال التكنولوجيا وفي مجال الرعاية الصحية، حيث تم تزويده بأحدث الأجهزة الطبية الآمنة تحت سقف واحد، حتى يكون مستشفى الجاردنز بيت الخبرة الطبية المتميزة. بالإضافة الي التجهيزات الفندقية العالية التي تمتاز بها غرف واجنحة المرضى وذلك من اجل تحقيق الراحة النفسية للمريض مما يشكل كل تلك التجهيزات والتقنيات علامة فارقة علي المستوي العالمي الذي سيوضع الاردن في خارطة العالم



(شكل 1.4 منظور خارجي لمستشفى الجاردنز يبين المدخل الرئيسي)

3.4 الجوانب التي تم اخذها في الاعتبار عند تصميم المستشفى

- ✚ مراعاة التصميم الأفضل بما يحقق انسيابية العمل.
- ✚ سلامة المرضى والمراجعين في المستشفى.
- ✚ سلامة البيئة والوقاية من العدوى.
- ✚ التركيز الأساسي على المريض.
- ✚ الالتزام بالمسؤولية المهنية والأخلاقية لتقديم أفضل مستوى من الرعاية الطبية.
- ✚ توفير أفضل وأحدث الأجهزة الطبية المستخدمة عالمياً مع مواكبة ما يستجد من التكنولوجيا في العالم.
- ✚ توفير الكوادر الطبية المؤهلة وذات الخبرة المناسبة في مجال الرعاية الصحية.

4.4 اسباب اختيار الموقع:

جاءت فكرة اختيار الموقع الذي يقع علي شارع جاردنز نظرا لتكثيف الاثر المروري للشارع حيث ان متوسط السيارات التي تمر خلال اوقات الزروة 142000 سيارة مما يتيح للمستشفى العمل بصورة متواصلة ونظرا للكثافة السكانية العالية للمنطقة وخلوها والمناطق المجاورة لها من المستشفيات واحتواء المنطقة فقط علي عيادات. ويعد الموقع ايضا قريب جدا من تجمعات عيادات الاطباء الذي سيخلق تكامل بين العيادات والمستشفى وموقع المستشفى مطل علي ثلاثة شوارع مما ساعد الاختيار الجيد للموقع علي خلق طرح طبي ذو منظومة طبية وهندسية متطورة ومتقدمة



(شكل 2.4 يبين صورة جوية للمستشفى والشارع الرئيسي للمستشفى)

5.4 وصف العمل في المستشفى:

- (1) أعمال إنشاء مستشفى خاص بمساحة أجمالية 27000 متر مربع بالإضافة إلى الأعمال الخارجية والطرق والساحات على قطعة ارض تبلغ مساحتها 5275 متر مربع.
- (2) عدد الطوابق المنشأة 10 طوابق منها طابقين يتسع لـ 236 سيارة ومواقف خارجية تتسع الى 40 سيارة ، ويضم المستشفى 165 سرير ويضم 3 بوابات على شوارعين مختلفين ويضم ايضا 6 مداخل للمرضى.
- (3) تم العمل بالمشروع بأفضل التقنيات المستخدمة في عملية البناء وبالسرع اللازمة للإنجاز وتم توريد الخرسانة الجاهزة من شركة الزهيري اخوان للصناعات الخرسانية الجاهزة و حديد التسليح من المتحدة لصناعة الحديد والصلب(MANS) وتم توفير العدد اللازمة من الصنایعین والمساعدین لأتمام العمل.
- (4) بناء حجر رويشد وحجر بازلت للواجهات
- (5) تركيب واجهات زجاجية و لوفر للواجهات
- (6) وتمت عملية التشطيبات في 6 / 2013 بتشطيبات فاخرة جدا

أعمال الأرضيات في المستشفى:

- (1) تم استيراد رخام كريم مارفيل ودراك امبرادور من أسبانيا للمداخل وغرف المدراء وكرودرات الطابق الأرضي وجدران منطقة المصاعد ومداخل مصاعد المرضى
- (2) تم تبليط الحمامات ببلاط سيراميك نخب أول للجدران والأرضيات

- (3) سيراميك مقاوم للأحماض للمختبرات والمطبخ الرئيسي
- (4) رخام عماني للأدراج والبسطات وبراطيش الأبواب والشبابيك
- (5) بلاط بورسلان للمكاتب الإدارية وطابق العيادات.
- (6) أرضيات باركيه لغرفة الرياضية
- (7) سجاد من نوع فاخر أمريكي للمصلى الرجال والنساء وغرفة الاجتماعات الرئيسية وغرفة عيادات I.V.F. وغرفة الاستقبال.
- (8) أما في طوابق أسرة المرضى فتم فرش الأرضيات بـ P.V.C لغرف المرضى والكردورات وغرف الأشعة والعمليات والطوارئ فكان من نوع. P.V.C Conductive
- (9) دهان أرضيات الكراجات من مادة الأيبوكسي وتخطيطها بالكامل

التشطيبات الاخرى وتضم:

- الأسقف فتم تصميمه من قبل كادر المستشفى الهندسي بأرقى التصاميم الفاخره وكان من أنواعه
- (1) الجبس بورد للديكورات (من انارة مخفيه او عدة أنارات مخفيه وأشكال هندسية) لمكاتب المدراء والمداخل والعديد من الغرف المتواجده في المستشفى.
 - (2) كورنيش من الجبس بورد وبلاط أماراتي أو بلاط سعودي لغرف المرضى وبعض الغرف المتواجده.
 - (3) بلاط كليب أن (ألمنيوم) للحمامات والمطبخ الرئيسي وغرف المختبرات وغرفة غسيل الكلى والمطابخ الصغيرة لغرف المرضى.
 - (4) بلاط كليب أن (ألمنيوم مخرم) للبركة ومدخلها.
 - (5) بلاط سعودي متقب لغرفة الاجتماعات الرئيسية.
- وكان تشطيب الجدران من دهان زياتي للمستودعات وغرفة البويلر
 - وباقي الغرف الأملشن المقاوم للأحماض والرطوبة ماعدا غرف المدراء والمدخل الرئيسي وسقف المدخل من مادة التشننتو.
 - تركيب خشب كلادينك لممرات الطابق الأرضي وغرف المدراء وغرفة أستراحة الأطباء وغرفة أستقبال. I.V.F.
 - تركيب HAND RAIL لطوابق غرف المرضى

مختلف مرافق واقسام المستشفى تميزت بمستوى عال من التشطيبات التي تضمن متطلبات السلامة العامة وتريح نفسيات المرضى فيما تجهيزه بأحدث ما توصلت إليه التكنولوجيا الطبية من اجهزة ومعدات طبية ومختبرات واجهزة تصوير شعاعية

6.4 الأقسام التي يضمها مستشفى الجاردينز

- قسم الطوارئ
- قسم المختبرات العامة والتخصصية
- قسم الأشعة التشخيصية / العلاجية
- قسم التجميل والليزر
- قسم الاعلاج الطبيعي واعادة التأهيل
- قسم الصيدلة
- قسم التخدير والانعاش
- قسم النسائية والتوليد
- قسم الإخصاب والوراثة
- وحدة القسطة القلبية
- وحدة الحالات اليومية
- وحدة تفتيت الحصى
- وحدة غسيل الكلى
- وحدة العناية الحثيثة لحديثي الولادة (الخداج)
- وحدة حديثي الولادة
- وحدة تصحيح البصر بالليزر
- وحدة التنظير

وأما قسم العمليات الجراحية فيشتمل على:-

- الجراحة العامة
- جراحة القلب والشرابين
- جراحة الصدر والأوعية الدموية

- جراحة الدماغ والاعصاب
- جراحة العامود الفقري
- جراحة العامود الفقري بالمنظار
- جراحة العظام والمفاصل
- جراحة الكلى والمسالك البولية
- جراحة التجميل والترميم
- جراحة الاطفال وحديثي الولادة
- جراحة العيون والشبكية والسائل الزجاجي
- جراحة الأنف والأذن والحنجرة
- جراحة الفم والفكين والاسنان
- الجراحة بالمنظار
- جراحة الأورام السرطانية
- تنظيف الجهاز الهضمي
- زراعة الكلى
- زراعة نخاع العظم

الخدمات العلاجية غير الجراحية وتشمل :-

- ✓ الأمراض الباطنية العامة
- ✓ الغدد الصماء والسكري
- ✓ امراض الدم والأورام
- ✓ امراض السارية والمعدية
- ✓ امراض الروماتيزم والمفاصل

7.4 أنظمة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات في مستشفى جاردنز:

ومن الجدير بالذكر أن شركة اوبتيمايزا هي شركة اتصالات وتكنولوجيا معلومات رائدة على مستوى المنطقة وتتمتع بخبرة تفوق الثلاثين عاماً. تقدم الشركة حلول وخدمات شاملة ومتكاملة في مجالات الاستشارات، التكنولوجيا، والتدريب وتخدم قطاعات متعددة منها الصحة والاتصالات والقطاع البنكي

والحكومي والتعليمي والقطاع الخاص. بالإضافة إلى فرعها الرئيسي في الأردن، تمتلك الشركة أفرع في السعودية، الإمارات، مصر، والمغرب، ويعمل بها فريق كبير من الخبراء متعددي الاختصاصات، مما مكنها من تنفيذ مشاريع ضخمة لمؤسسات كبرى في المنطقة. هذا وتنقسم أعمال الشركة إلى أربعة أقسام رئيسية: حلول الأعمال، خدمات القطاع الصحي، منتجات الملكية الفكرية، والبنية التحتية.

الخدمات الطبية والعلاجية في المستشفى متطورة وفق أعلى المعايير المتميزة، نفذتها شركة اوبتيمايزا علي والخدمات التكنولوجية كانت على مستويين متكاملين: مستوى البنية التحتية والربط، ومستوى نظام إدارة المستشفيات

قامت الشركة بتوريد و تركيب وتشغيل البنية التحتية الخاصة بشبكة الاتصالات للمستشفى ويشمل ذلك الخوادم الرئيسية، أنظمة الحماية، الأنظمة اللاسلكية، تقنية الاتصال الصوتي عبر الانترنت (VoIP)، وبرامج إدارة الشبكات. ووفرت الشركة التدريب والدعم التقني للكوادر المتخصصة في المستشفى لتمكينها من إدارة وإدامة هذه الأنظمة والأجهزة المتطورة.

وقد قامت اوبتيمايزا ببناء وتشغيل شبكات الكمبيوتر وأنظمة الحماية المتكاملة بالاعتماد على نخبة من الخبراء الذين قاموا بتنفيذ مشاريع كبرى مماثلة.

أما بعض الخدمات الإلكترونية التي سيحصل عليها مستشفى الجاردنز من نظام إدارة المستشفيات فتشمل معلومات إدخال ونقل وإخراج المرضى وسجلاتهم، شؤون الموظفين، الجراحة والتخدير، التمريض، الطوارئ، الصيدلية، الفوترة، المحاسبة، المشتريات، المستودعات وغيرها.

توفير الطاقة من المواضيع الهامة التي تسبب القلق للكثير من المؤسسات مما اصبح من الملح أن نقوم باخذ الاجراءات اللازمة لذلك و من هنا تم تزويد مستشفى الجاردنز بانظمة موفرة للطاقة في كل جهاز ووحدة اناة بالمستشفى من خلال نظام خاص.

8.4 قسم الطوارئ

قسم الطوارئ هو المرفق الطبي المتخصص في التعامل مع و معالجة الحالات الحرجة بلا مواعيد مسبقة للمرضى سواء القادمين بأنفسهم أو المنقولين عن طريق الإسعاف، ويتواجد القسم في المستشفيات ومراكز الرعاية الصحية وهو خط الإستقبال الأول للمرضى في الحالات الحرجة، وأحيانا هي المنفذ إلى

النظام الصحي لمن ليس لديه وسيلة أخرى للحصول على الرعاية. وهو قسم في المستشفى يعنى بتقديم العلاج الأولي للمرضى الذين يتوجهون للمشفى بسبب الإصابة بمرض معين أو بسبب ظهور أعراض تتطلب تقديم العلاج الفوري. في غرفة الطوارئ يتم تشخيص المريض بشكل أولي، إجراء فحوصات طبية، ووفقاً لما تستدعي الحاجة يتم تقديم العلاج العاجل لجعل حالته تستقر. وفقاً لحالة المريض، يقرر طاقم غرفة الطوارئ ما إذا كان يجب إبقاؤه في المشفى ونقله للقسم الملائم أو تحريره من المشفى. وقد تساهم بعد إرادة الله في إنقاذ حياة المريض

نظراً للأهمية البالغة لهذا القسم في إنقاذ حياة المريض أولاً مستشفى الجاردنز اهتمام كبير جداً وعناية فائقة ابتداءً من التجهيز الكامل لسيارات الإسعاف حتى الوصول إلى المستشفى ثم تجهيز غرف طوارئ لمختلف الحالات على درجة عالية من التجهيز التقني والطبي من حيث اكتمالية الأجهزة الطبية وأنظمة الغازات والتقنيات الكهربائية العالية

سيارات الإسعاف :

تحتوي سيارات الإسعاف على وحدة عناية فائقة ومعدات مصممة لحالات الطوارئ حيث يوجد سرير مصمم على شكل عجلات دبابة لصعود الأدراج في حالة عدم وجود مصاعد وهو الوحيد في الأردن ويوجد مرتكزات خاصة للكسور وذلك تفادياً لعدم زيادتها والسيارة مجهزة بمعدات طبية كاملة أثناء نقل المريض .



(شكل 3.4 يوضح صورة لسيارة الإسعاف المجهزة والسرير ذا الأرجل المدببة)

1.8.4 اهم مميزات قسم الطوارئ في المستشفى:

وجود طاقم مؤهل ومدرّب لإستقبال وعلاج الحالات الطارئة بشكل سريع، حيث يوجد تصنيف للحالات المدخلة إلى قسم الطوارئ، تتم من خلال غرفة الفرز تدعى لتقييم حالة المريض الصحية ثم تقديم الرعاية الطبية المناسبة لحالته.

قسم الطوارئ مجهز بغرفة لحالات التي يكون فيها المريض فاقداً للوعي أو توقف قلبه أو تنفسه ، وهذه الغرفة من المفترض أن تكون مجهزة بجميع الأجهزة التي تعمل على إنعاش الأجهزة الحيوية للجسم، وهذه الغرفة أقرب ما تكون للمدخل وبها الفريق مكون من طبيب باطني، طبيب تخدير، بالإضافة إلى ثلاثة ممرضين أحدهم أخصائي تنفسية والثاني أخصائي العناية المركزة والثالث ممرض الطوارئ، ومن الجدير بالذكر أنه بالإمكان إستدعاء هذا الفريق ليس فقط في قسم الطوارئ وإنما أيضا في غرف المرضى من خلال كبسة زر واحدة.

ومن أهم ما يميز قسم الطوارئ في مستشفى الجاردينز بأن الطاقم الطبي الموجود فيه هو طاقم مؤهل ومدرّب بطريقة مختلفة قليلاً لأن النظام المتوفر في مستشفى الجاردينز نظام مطور على الأسس والمعايير الأوروبية، ويعتبر ال Nurse call system او نظام استدعاء الممرضات من النظم الجديدة والمطورة



(شكل 4.4 منظر عام لقسم الطوارئ وبهو استقبال الطوارئ)

2.8.4 العلاقات بين قسم الطوارئ وبقية الأقسام:

تمتاز جميع الأقسام داخل المستشفى بوجود علاقات وظيفية عالية جدا قامت دراستها بعناية تامة جدا قبل الشروع في التصميم والتوصل الي التصميم النهائي حيث تمتاز بالبساطة واليسر تم التركيز علي حركة المرضى والاطباء والزوار .

والطوارئ على اتصال مباشر مع كثير من الأقسام، ومن أهمها قسم العمليات، مع العلم بوجود أسرة لإجراء العمليات الصغرى في قسم الطوارئ، وعملية نقل المريض من قسم الطوارئ إلى قسم العمليات لا تأخذ أكثر من 4-5 دقائق، فقسم الطوارئ موجود في الطابق الأرضي وقسم العمليات موجود في الطابق الأول، فلا يفصلهم عن قسم العمليات سوى ممر ومصعد.

ومن أهم الأمور الواجب توافرها في قسم الطوارئ سرعة الاتصال مع الأقسام الأخرى، فيكون قسم العمليات مجهز بالكامل قبل وصول المريض لقسم العمليات وجميع الطواقم على اتم الاستعداد. وهناك اتصال مباشر بين المختبرات وقسم الطوارئ، لأن المختبر هو الذي يعطي الطبيب النتائج التي يعمل على ضوءها، ويتم نقل العينات في مستشفى الجاردينز عن طريق كبسول آلي التنقل يربط بين جميع الأقسام والمختبر، فلا داعي بأن يقوم أي شخص بنقلها يدوياً، والنتائج تظهر إما عن طريق تقرير يتم نقله بهذه الطريق أو عن طريق جهاز الكمبيوتر.

ومن الضروري معرفته بان الكبسولة القادمة من قسم الطوارئ لها الأولوية دائماً بالوصول قبل أي كبسولة قادمة من أي قسم آخر، بالإضافة إلى أن العاملين في المختبر يعطون الأولوية دائماً لتحليل العينات القادمة من الطوارئ قبل أي تحليل آخر.

بالإضافة إلى ما سبق هناك أجهزة متقدمة في قسم الطوارئ تعطي نتائج فورية لفحوصات مثل الهرمونات التي نقوم بفحصها لمعرفة ما إذا كان المريض يعاني من جلطة قلبية أم لا، ولا ننسى اتصال الطوارئ بشكل مباشر مع الصيدلية، حيث هناك أولوية دائماً لقسم الطوارئ أيضاً.



(شكل 5.4 يوضح صورة لاجهزة ومعدات الطوارئ(منطقة الفحص))

انظمة الغسيل والتعقيم وانظمة التخلص من النفايات في القسم كانت علي اعلي مستويات النظافة حسب المواصفات العالمية المعتمدة حيث يحتوي القسم علي مغاسل للايدي تعمل اوتوماتيكا عند وضع الايدي تحتها كما تحوي انواع مختلفة من المعقمات تعمل ايضا اوتوماتيكا اما بالنسبة لسلات النفايات الطبية فكانت حسب الالوان للانواع المختلفة من النفايات الطبية الخطرة والصلبة فكانت الوان صناديق النفايات باللونين الاسود والاصفر .

وفي مستشفى الجاردنز الجهاز الوحيد في الوطن العربي و الذي استورد من ألمانيا خصيصا تعقيم النفايات الطبية وتحويلها الي الى نفايات منزلية.



(شكل 6.4 صورة توضح احواض الغسيل والتعقيم وسلة النفايات الطبية الخاصة)

توجد اضاءة موزعة بانتظام في مختلف اجزاء الطوارئ مخفية داخل الاسقف المستعارة تحتوي علي لمبات فلورسنت 40 واط وايضا يتم تبريد القسم بواسطة تكييف مركزي من خلال دفيوزرات في الاسقف المستعارة.

كما يحتوي القسم علي حساسات لاستكشاف الحريق في جميع مراحلها وبها كواشف ايضا للدخان والحرارة واللهب. تحوي الغرف الخاصة بالطوارئ ايضا علي غازات طبية ونظام استدعاء الممرضات وذلك في الجهة الخلفية العلوية من سرير المريض.



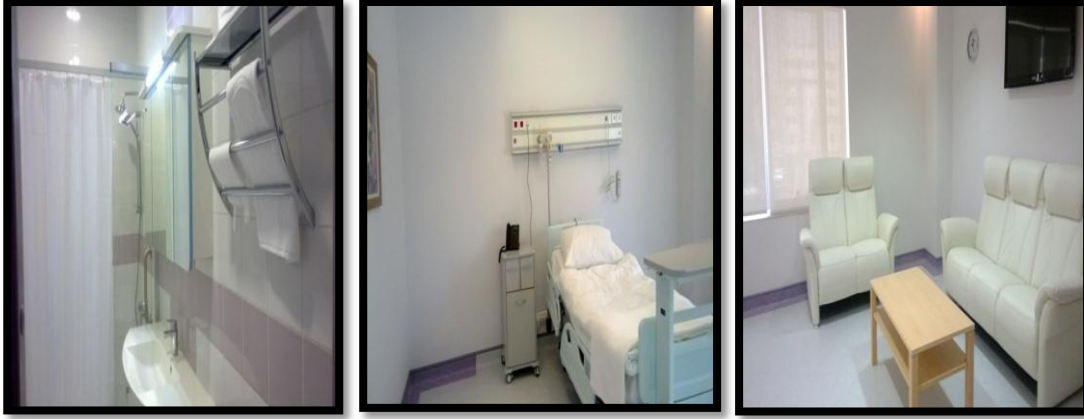
(شكل 7.4 يوضح الاضاءة العامة في مجمع الطوارئ)

9.4 غرف المرضى:

اذا استدعت حالة المريض نقلة الي الغرف فان الغرفة مجهزة باعلي مستويات الرفاهية والراحة مما يجعلها اشبه بالشقق والرفاهية هذا بجانب العناية الطبية الفائقة والاجهزة عالية الكفاءة والدقة وتكون الغرف مقسمة درجة اولي ودرجة ثانية ودرجة رجال الاعمال لتناسب كافة الطبقات التي تستخدم المشفى في العلاج الغرفة مزودة باجهزة نداء الممرضات واجهزة قياس الضغط والسكر وتخطيط القلب وعلي الجانب الايمن للسرير كل الماخذ الكهربائية لمختلف الاغراض وعلي الجهة الخلفية من السرير يظهر الماخذ الكهربائية الخاصة بانظمة الغازات الطبية وتحتوي كل غرفة علي حمام منفصل للمريض وجلسة للزوار.

سرير المريض :

استوردت الأسره خصيصا من بريطانيا للمستشفى و هي تحتوي ت على 6 خاصيات منها اخذ وزن المريض وطوله مباشرة.



(شكل 8.4 صورة لغرفة المريض تحوي سرير المريض وجلسة للزوار وحمام للمريض)



(شكل 9.4 صورة تبين الممر المؤدي الي مناطق الغرف)

10.4 قسم المختبرات العامة والتخصصية والأشعة:

ومن أكثر التقنيات التي الدول العربية المجاورة للاردن، تقنية نقل العينات المخبرية بين الأقسام المختلفة والمختبرات الطبية في المستشفى، حيث تم استحداث تقنية غير مسبقة في المستشفيات الأردنية وربما العربية والتي تتضمن جهازا طبيا اشبه بالينك" بتقنية خاصة حيث يتم وضع العينة المخبرية بداخل "كبسولة" خاصة ونقله من خلال أنابيب معدة خصيصا وارسالها هوائيا الى أي مختبر أو قسم وذلك هدفه السرعة من جهة والاستغناء عن الأيدي الطبية العاملة في نقل العينات بين المختبرات وبالتالي توفير الوقت والجهد إلى جانب وفيه أكبر مختبر للأنسجة والأحياء الدقيقة والمتخصصة في الشرق الأوسط.

بالاضافة بأنه قد تم تزويد مستشفى الجاردنز بأحدث الاجهزة الطبية و التقنيات الحديثة للعام 2014، اذ يتميز مستشفى الجاردنز بوجود نظام (PNEUMATIC SYSTEM) وهي تقنية نقل حديثة لتوصيل

عينات الدم من المختبر الى جميع اقسام المستشفى و بالعكس و كذلك بالنسبة للادوية و العقاقير.

الأوسط قسم الأشعة :

وهو القسم الوحيد الذي يحتوي على أحدث وأعقد أنظمة التصوير الشعاعي مثل أجهزة الرنين المغناطيسي

اهم مميزات قسم المختبرات:

- اجهزة علي درجة عالية من الجودة والدقة والسرعة ودقة عالية جدا في النتائج
- طاقم فني متميز مكون من عدد 21 فني مختبر من اصحاب الشهادات العليا من مختلف الجنسيات
- نظام نقل متميز لنقل العينات من خلال انابيب ضغط الهواء
- وجود ثلاثة أنظمة لضبط الجودة داخل المختبر وهي مقارنة العينات مع شركة محايدة ثم نظام جودة داخلي من خلال محاليل خاصة واخير ا ضبط جودة نوعي داخلي مع وزارة الصحة الاردنية
- احتواء المعامل علي كافة وسائل الحماية الشخصية للعاملين من خلال توفير النظارات والقفازات عند التعامل مع العينات
- توفير كافة وسائل الامن والسلامة داخل المختبر
- توفير اجهزة شفت خاصة للغازات المتطايرة او الميكروبات وصرفها خارج المستشفى من خلال وجود فلاتر خاصة من الكربون
- احتواء المعمل علي غرفة خاصة لسحب الدم
- احتواء قسم الكيمياء داخل المختبر علي جهازين قدرة الجهاز الواحد 1200 فحص خلال ساعة واحدة
- وجود جهاز احتياطي داعم في حالة وجود اي اعطال في الجهاز الرئيسي وذلك من اجل استمرارية العمل وضمان عدم التوقف



(شكل 10.4 منظر عام ل احد المعامل في مستشفى جاردنز)

11.4 قسم العمليات في مستشفى جاردنز:

- يعتبر قسم العمليات من أكبر الأقسام في المستشفيات الأردنية و أحدثها ومتصلة مباشرة مع أكبر المستشفيات في العالم
- و لها ممرات خاصة معقمة بأحدث الطرق العلمية وهناك أكبر وأحدث جهاز للقسطرة القلبية في الشرق الأوسط وقسم عمليات متخصص للنساء

غرفة العمليات الكبرى في مستشفى جاردنز:

- تم انشاءها وتجهيزها علي اعلي مستوي من الاجهزه الطبيه الحديثه ذات المواصفات الفنيه والتقنيه العاليه وتكنولوجيا متقدمه للوصول الي اعل مستوي من الخدمه لمساعدته المريض علي الشفاء والتواصل مره اخري مع اسرته فغرفه العمليات الكبرى تتمتع بمساحه كبيره جدا لسهولة نقل المريض عن طريق تروولي نقل المرضى وكذلك لاعطاء الجراحين واطقم التمريض مساحه كبيره لحريه الحركه وخصوصا اثناء عمليات العظام الكبرى التي تتخطي ال6 ساعات.
- السقف المرتفع كان لاعطاء اكبر قدر من الاضاءه والتنفس بحريه مع اعطاء كشافات الاضاءه ثنائيه الرؤس والمصممه بنظام الاضاءه الباردة cold light والاذرع المتحركه بنظام الهيدروليك لاعطاء الجراح افضل رؤيه من كافه الزوايا بدون اي اشعاع حراري اعلي الراس مع نظام التحكم الالكتروني في شدة الضوء.
- تم تركيب احدث وادق جهاز تخدير ماركة اوميدا داتكس ohmada datex بنظام الدائره المغلقه sircut close ملحق به جهاز فنتليطور pilt in ventelator يعمل بنظام الكمبيوتر يتم

تغذيه ببيانات المريض ونسب خلط المخدر مع نسب الاكسجين طبقا لسن المريض وحالته حتي لا يدخل المريض لا قدر الله في غيبوبه بعد العمليه . وذلك للوصول الي اعلي عوامل الامان لعمليه تخدير المريض مع وجود دوائر الانذار المبكر لزياده عوامل الامان وملحق به جهاز الابرورير لملاحظه المريض اثناء اجراء العمليه وكذلك تنقيه الاكسجين الواصل للمريض.

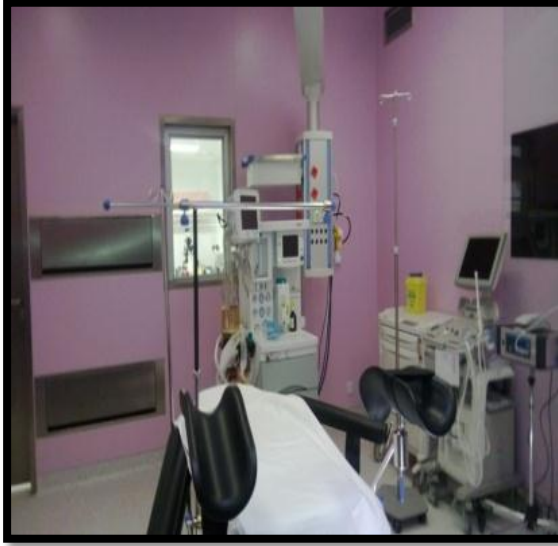
- تم تزويد غرفه العمليات الكبرى باحدث جهاز كي (دياثرمي الماني الصنع مارتن ماكسيما بقدره- 600 w بنظام الكي والقطع وجفت البايبولار coagulation-cutting-pipolar مع بيشن بليت piation blate الاستخدام الواحد لكل مريض منعا لانتشار العدوي وعدم احتراق الجلد.
- تم تزويد الغرفه بتريزه عمليان كهربيه بها كافه الاوضاع المطلوبه وتعمل بنظام الريموت كنترول مع تجديد سطحها بماده الاسفنج المغطي بالجلد الطبيعى لاعطاء المريض افضل شعور بالراحه وملحق بها كشاف هالوجين جانبي متحرك لزياده عوامل الامان في حاله وجود عطل مفاجيء لا قدر الله يتم دخوله الخدمه في التو واللحظه وتم تزويد الغرفه باحدث جهاز اشعه c-arm ذات الشاشات الكبيره لعرض وحفظ صور المريض اثناء العمليه وخصوصا عمليات العظام الكبرى وعمليات المفاصل والعمود الفقري وذلك لاعطاء الجراح الراحة التامه بدون اي تاثير اشعاعي علي الموجودين بغرفه العمليات وحفظ صور الاشعه قبل وبعد العمليه مع امكانيه نقل العمليه بالكامل علي اقراس cd-وهو من احدث وادق الاجهزه علي مستوي العالم وملحق بالغرفه احدث وحد مناظير الجهاز الهضمي ياباني الصنع ماركة اوليمبس بمشتملاتها لاجراء كافه عمليات المناظير.
- وتم تزويد الغرفه بجهاز الصدمات الكهربائيه لإنعاش القلب و الذى يستخدم قى حالات توقف القلب او اضطراب النبض لإعادة القلب لحالتها الطبيعىة وهو من النوع الحديث المزود بإنذارات مختلفة وشاشة عرض و اخراج النتائج على شريط ورقي مع وجود جهاز دريل العظام ومنشار العظام الكهربى والهوائى كل هذه المعدات يخدمها احدث جهاز تعقيم بنظام الاشعه فوق البنفسجيه ذات الاربع لمبات بحجم 120 سم وهو متحرك يمكن استخدامه في كافه الغرف مع وجود نظام تبريد عالي الدقه لراحه الاطعم والمرضى وتم تزويد الغرفه باكبر شبكه اكسجين لاجراء العمليات علي مدار اليوم الكامل بدون انقطاع او الاحتياج الي اسطوانات اكسجين مع توافر مخرج هواء نقي لدريل العظام ومخرج للشفط المركزي لراحه المريض والجراح والتبريد وكذلك ملحق بها حوض لتعقيم الايدي بنظام اللمس للوصول الي اعلي معدل من التعقيم اثناء العمليات.
- يذكر أن مستشفى الجاردينز هو الوحيد في الشرق الأوسط الذي يعمل في الأنظمة الأوروبية عالية الجودة

■ غرف العمليات المتوسطة في المستشفى مرتبطة بانظمة كاميرات (تلي ميدسين) مع العديد من اشهر المستشفيات سواء في منطقة الشرق الأوسط أو في دول اوربا وامريكا ما يسهل ويساعد على التبادل العلمي والتكنولوجي والاستفادة من التطور التقني والخبرات التخصصية في تلك الدول مؤملا ان يصبح مستشفى الجارندز مرجعية للمؤسسات الطبية بفضل تميزه التقني والطبي والخدمات المرافقة وحرص ادارته على توفير افضل الخدمات الطبية.

■ ناهيك عن وجود نظام لتنقية الهواء في غرف العمليات المتوسطة (LAMINAR FLOW SYSTEM) والذي يعتبر من أهم الانظمة التي تعنى بضبط العدوى و انتقال الجراثيم و الميكروبات.

لا شك ان النفايات الطبية في غرفة العمليات تشكل خطرا جسيما على البيئة المحيطة بنا و هذا ما راعيناه في تقنياتنا الحديثة بتوفير جهاز خاص للتخلص من النفايات الطبية بدون ترك مخلفاتها و اثارها في المجتمع المحلي

يعاني الاطباء من تأخير صور الاشعة التي قد تكون اساسية في تشخيص حالة المريض و من هنا تم تصميم نظام (PACS) والذي يتيح للطبيب رؤية صور الاشعة اينما كان و تشخيص الحالات المرضية لما فيها مصلحة المريض



(شكل 11.4 احدي غرف العمليات المتوسطة في مستشفى جارندز)

تحتوي غرف العمليات علي درجة كبيرة جدا من العزل حيث يتم العبور عبر ابواب عازلة لعدم دخول اي بكتريا الي هذه المنطقة وبداخل الغرف مربعات تعمل علي شفط الهواء الداخلي لضمان عدم حدوث اي تداخل للهواء اثناء عمليات الجراحة يتم التحكم في اخراج الهواء من خلال اجهزة خاصة .تحتوي غرف العمليات علي انظمة ذكية بالنسبة للاضاءة والتكييف والتحكم في الغازات الطبية حيث يتم التعامل مع الاضاءة في غرف العمليات حسب بعد المريض عن الجهاز الضوئي المسلط علي منطقة الجراحة حيث يحدد النظام الذاتي لاضاءة نوع الاضاءة وشدها حسب نوع العملية الجراحية ومدى دقتها نظرا لضرورة واهمية الاضاءة بالنسبة للطبيب الجراح للمقدرة علي التعامل مع الانسجة الدقيقة



(شكل 12.4 يبين الابواب العازلة لغرفة العمليات ومنطقة الغسيل للجراحين في بهو مجمع العمليات)

12.4 غرف حاضنات الاطفال والخدج وغرفة الولادة الطبيعية:

قسم عمليات الولادة:

كان الاهتمام بقسم الولادة كبيرا حيث انة مرتبط بعلاقة وظيفية قوية جدا مع قسم العمليات ولة ارتباط قوي جدا ايضا مع مناطق الخدج غرف الولادة لها مدخلين احدهم يطل علي منطقة النفاس والاخر علي غرف العمليات لعدم الاضطرار لنقل المريضة الي طابق ثاني اذا تم الاحتياج الي اجراء عملية جراحية.

تستخدم الام نفس العملية لعملية الولادة والاقامة معا حيث يتم انزال الجزء السفلي من السرير وبع الانتهاء من عملية الولادة الطبيعية يتم ارجاع السرير الي حالته الاولى وتعد الاسرة المستخدمة في كل اجزاء المستشفى ذات تقنيات عالية .



(شكل 13.4 يبين غرفة الولادة وحاضنة الاطفال)

قسم العناية الحثيثة 13.4

يتكون قسم العناية الحثيثة في مستشفى الجاردنز من اثنتي عشر غرفة مجهزة بأحدث الاجهزة الطبية من شركة GE منفصلة عن بعضها البعض تماماً
لوحة التغذية الكهربائية للمريض في الغرفة: العناية المكثفة: وهي مثبتة على الحائط فوق رأس المريض وتكون كالآتي:

من اليسار إلى اليمين :

- ✓ المأخذ الأول بلون أخضر: عند انقطاع الكهرباء يستمر التشغيل على مأخذ الـ UPS ومن ثم وبعد فترة يتم التحويل على هذا المأخذ حيث تكون المولدة قد أفلحت .
- ✓ المأخذ الثاني بلون أخضر: وهي موصل لنظام عدم انقطاع UPS ذو عتالة معدومة تقريباً
- ✓ المأخذ الثالث بلون برتقالي وهو موصل لنظام عدم انقطاع SEP وفيه تصل العتالة إلى 0.3 ms
- ✓ المأخذ الرابع لمونيتور المريض
- ✓ المأخذ الخامس: خاص ببدء صوتي وضوئي للكادر التمريضي ولا يمكن إيقافه إلا من غرفة المريض .
- ✓ المأخذ السادس: للأوكسيجين .
- ✓ الماخذين السابع والثامن: للهواء الطبي

لوحة وحدة المراقبة المركزية :

تتضمن هذه اللوحة عمليات التحكم بإضاءة كل من الإنارة السقفية والإنارة فوق رأس المريض وذلك لكل غرفة من غرف العمليات وحدة العناية المشددة بالإضافة إلى التحكم بإضاءة الممر .

كما تتضمن أزرار اختبار حالة الأمان والعمل الجيد وحالة حدوث الأخطاء والاعطال الأرضية في كل غرفة بالإضافة لزر التصفير .

كما نجد لوحة فرعية جانبية تظهر نداء المريض بشكل إنذار ضوئي وصوتي مأخذ للمونيتور المركزي مأخذ لجهاز الصدمة مأخذ جهاز إنذار المريض، مأخذ مونيتور إضافي .

المونيتور الرئيسي يظهر بارامترات كل مريض على حدا ونجد بجانبه جهاز صدمة كهربائية في حالة شحن وفي متناول أيدي كادر التمريض .

ملاحظة هامة: يوجد لوحة عامة لقياس العازلية الكهربائية متوضعة في البهو الرئيسي لوحدة العناية المشددة وهي تعطي إنذارات كما تكشف العطل الأرضي في كل قسم عناية



(شكل 14.4 يوضح غرفة العناية الحثية والممر العام لغرف العناية)

14.4 قسم الاخصاب والوراثة:

في آخر مركز لهندسة الجينات والعقم لنا في مستشفى الجاردنز وضعنا كل علمنا وخبرتنا فيه وخرجنا بمختبر أطفال أنابيب متطور للغاية، وهو المختبر الوحيد الذي يحتوي على نظام تهوية مماثل لغرف العمليات فالهواء الذي يدخله معقم بنسبة 99.99 ، وجعلنا ضغط المختبر أعلى من ضغط غرفة العمليات التي بجانبه كي لا يتأثر بجو الغرفة المحيطة له، ومجهز بأخر وأحدث التجهيزات.

ونعمل بنوعية جديدة من الحاضنات يكون فيها أجنة كل مريض منفصلة تماماً عن أجنة المريض الآخر، وعملنا على نظام جديد لتجميد الأجنة أو البويضات وهو من الأنظمة الحديثة للغاية يحول النيتروجين السائل إلى غاز ويعمل على نظام مراقبة محوسب، ويحتوي على نظام إنذار عند أي خطر قد يحيط بها. وبدأنا بتطبيق سياسة إرجاع جنين واحد للمرأة، وذلك لأسباب عديدة حيث أنه عند إرجاع الجنين الصحيح نصل لنفس النتيجة عند إرجاع عدة أجنة، وفي هذه الحالة ننقذ المرأة من عدة أمور، فعند الحمل بعدة أجنة تصبح احتمالية الإجهاض أكثر في الشهر السادس أو السابع بنسب عالية، علماً بأننا قمنا بتطبيق هذه السياسة في ألمانيا منذ عام 2005.

15.4 قسم العلاج الطبيعي وإعادة التأهيل

يعد قسم العلاج الطبيعي في المستشفى من أكثر الأقسام تطوراً وتنوعاً وقد تم تجهيزه بالكامل من شركة Carin الإسبانية ويحتوي هذا القسم على تسع غرف لفحص ومعالجة المرضى، كما يحتوي على قسم متخصص لإعادة التأهيل ، إضافة إلى قسم المعالجة المائية ومركز اللياقة البدنية وغيرها.

هناك 4 مخارج للمستشفى من جميع الجهات ومدخل خاص لذوي الاحتياجات الخاصة مجهز بمصعد لمنطقة العلاج الطبيعي ويتميز المستشفى بعلاج طبيعي فائق القدرة حيث يحتوي على (مسبح وجاكوزي وغرفة ساونا وغرفة خاصة للعلاج بالماء وهي الأولى في الشرق الأوسط ويتميز المستشفى بالعلاج بطين البحر الميت و العلاج بالشمع وصلالات مجهزة بأحدث الاجهزة الرياضية للعلاج الطبيعي).



(شكل 15.4 مركز العلاج الطبيعي وإعادة التأهيل)

16.4 قسم غسيل الكلى

- يحتوي قسم غسيل الكلى في مستشفى الجاردينز على 15 وحدة غسيل الكلى مقسمة الى ثلاثة اقسام رئيسية يحتوى اكدهما على ثلاث وحدات لغسيل الكلى منفصلة عن بعضها البعض في غرف خاصة مهيأة بكافة وسائل الراحة والاتصالات لرجال الاعمال حيث يمكن ذلك المريض من ممارسة اعماله في اثناء فترة جلسة العلاج
- القسم مجهز ب 15 وحدة منفصلة عم الأخرى وذلك للحفاظ على صحة المريض من الأمراض السارية و المعدية
- وقسم خاص لعمليات تفتيت الحصى مجهزة بأحدث الأجهزة الألمانية عالية الجودة

17.4 قسم التجميل

لم يقتصر هذا القسم على الخدمة الطبية التي يقدمها بل تعدى ذلك بتصميمه الانيق والجميل ليعث الراحة النفسية في قلوب مراجعيه ، اضافة الى التميز في تقديم الخدمة لينافس مراكز التجميل والليزر العالمية.

18.4الانظمة الكهربائية:

تم تزويد المستشفى بناقلين رئيسيين للضغط المتوسط 11000 فولت وتم انشاء محطة تحويل بقدرة 3 ميغا واط لنقل الطاقة الي كافة مرافق المستشفى عبر الناقل البسباري الذي يمتاز بعدم وجود اي فاقد للفولتية اثناء المرور عبر الناقل حيث لاتحدث فواقد للفولتية وتكون متساوية من اول نقطة الي اخر نقطة بعكس الكوابل الاخرى مما يجعله موفر بشكل رئيسي للطاقة وتم وضع مولد احتياطي يتم اللجوء اليه في حالة انقطاع التيار الكهربائي.



(شكل 16.4 توزيع الاضاءة في بهو العيادات ومنطقة المصاعد)

19.4 أنظمة التبريد والتدفئة في المستشفى:

وصممت أنظمة التبريد و التدفئة لتنقية الهواء داخل المستشفى من أجل الحفاظ على صحة المريض و الزائر وتواجدت في سطح المبني. وكان نظام التكييف مركزي يصل الي كل الفراغات بالمستشفى عن طريق فتحات توجد في السقف اما بعض غرف العيادات كان تحتوي علي نظام مكيفات الاسبليت



(شكل 17.4 فتحات التكييف)

20.4 انظمة الحريق:

حوت المستشفى نظام متكامل للحريق وكل انواع الكواشف وكانت جميع الاجهزة الخاصة بالحريق متطورة وعلي اعلي مستويات الجودة وزودت جميع الممرات بخراطيم المياه بالاضافة الي مخارج الطوارئ المنتشرة في كل اقسام وطوابق المستشفى وكان النظام مطابق تمام لمواصفات هيئة الدفاع المدني الاردنية وحصلت علي موافقة من الجهات المختصة وكانت كل الانظمة مفعلة وحوت المبني بالاضافة الي الخزان العام للمبني خزان اخر خاص بالحريق.



(شكل 18.4 نظام الحريق في مستشفى جاردنز)

21.4 أنظمة الغازات الطبية في المستشفى:

المستشفى يحتوي علي غرفه غازات طبيه كبيره عباره عن تنك اوكسجين مركزي غاز سائل يتم تحويله الى غاز عن طريق مكثف وخط اوكسجين احتياطي عباره عن 20 اسطوانه استخدامهم كبديل وايضا وحده شفط مركزي ووحدته هواء مركزي خط الناتروسكسايد مركزي.

شبكات الغازات الطبيه وتتمثل في: محطات اوتوماتيكية لتوزيع غاز الأوكسجين - واوكسيد النيتروز - ماكينات شفط - ماكينات هواء طبي - وحدات تخدير سقفيه معلقة - وحدة خدمة مريض - اجهزة انذار غازات - مخارج وماخذ غازات طبية خاصة بغازات الأوكسجين واوكسيد النيتروز والهواء الطبي المضغوط 4 بار و 7 بار - منظمات تحكم في الضغوط 1 مانوميتر و 2 مانوميتر - فلوميتر اوكسجين بالمرطب - فلوميتر هواء - منظم شفط بالمصيدة - برطمان شفط سعة 2 لتر.

22.4 التخلص من النفايات الطبية في المستشفى:

قسم التخلص من النفايات الطبية قسم فعال جدا لا يسمح بأية انبعاثات أو تأثيرات المستشفيات في الاردن الاستفادة من خدماته وفي مستشفى الجاردنز الجهاز الوحيد في الوطن العربي و الذي استورد من ألمانيا خصيصا لتحويل و تعقيم النفايات الطبية الى نفايات منزلية

الباب الخامس

دراسة الحالة مستشفى

أبن سينا

الباب الخامس

دراسة الحالة (مستشفى ابن سيناء)

1.5 تاريخ مستشفى ابن سيناء بالعاصمة السودانية الخرطوم:

ومنتصف السبعينيات.. امرأة يابانية في الخرطوم تمسك معدتها وتقول: آه وتتجب هذه الالهة مستشفى ابن سيناء القابع في العاصمة السودانية الخرطوم وتعود تفاصيل انشاء المستشفى الا ان السفير الياباني وزوجته كانو في زيارة للسودان وكانت زوجة ابنة امبراطور اليابان وفجاءة اصبحت تصرخ من الالم قامت الخارجية بتوجيهها الي مستشفى بحري حتي تتلقي زوجة العلاج اللازم وكانت حالة مستشفى بحري يرثي لها حيث كانت تكثو حوائطها القازورات والارض كانت مقبورة ومتسخة بالاضافة الي الرائحة الفاتلة القادمة من كل ارجاء المستشفى بجانب النقص الكبير في كل من الاجهزة والمعدات كل هذا جلب الشك الي نفس السفير وبدا يفقد الامل في ان تتلقي زوجة العلاج في مثل هذا المكان وكان الطبيب السوداني المعروف زاكي الدين احمد حسين رحمة الله قائد الفريق الطبي الذي قام باجراء العملية الجراحية التي استغرقت اربعة ساعات بعد الانتهاء من العملية طار السفير وزوجته مباشرة الي اليابان وماذال الشك يساوره بان زوجة ماتزال مريضة وتوجه بها الي اكبر مستشفى وبعد الفحص ظهرت المفاجأة الكبرى حيث كشف الاطباء للسفير ان زوجة بحالة صحية ممتازة جدا وتسال الاطباء عن اسم واليا بالطبيب الذي قام باجراء الجراحة لها فطلب السفير من الطبيبي السوداني ان يختار اي نوع من المكافآت فكانت اجابة الطبيب اريدكم ان تبنو لنا مستشفى فخم في السودان ان وفي تسع سنوات ما بين منتصف السبعينيات وفي بداية الثمانينياتقيم مستشفى ابن سينا بمعدات حديثة جداً.. وتجدد كل عام.

2.5 معلومات عامة عن المستشفى:

المستشفى منحة من حكومة اليابان للسودان بدا الانشاء للمستشفى في العام 1983 واكمل العمل بها 1985 بواسطة جاكا وهي اختصار الوكالة اليابانية للتعاون الدولي تقع المستشفى في العاصمة السودانية الخرطوم المستشفى غير متساوية الاضلاع والمساحة الكلية للمستشفى 42000 متر مربع.

توقف العمل بالمستشفى بعد 9 سنوات وبدأت الوكالة اليابانية للتعاون الدولي في المساعدة واعادة تاهيل المستشفى ووفرت معدات واجهزة جديدة للعمل وفي 21 ابريل 2014 تبرعت الشركة اليابانية مجددا

بثلاث اجهزة لتنقية الهواء حتي يتم التعامل مع بيئة نظيفة وامنة خالية من الامراض وللحد والتقليل من انتشار العدوي ومازال الدعم الياباني مستمر لمستشفى ابن سيناء حتي الان ومستشفى ابن سيناء مستشفى تخصصي يتبع لوزارة الصحة.



(شكل 1.5 المدخل الرئيسي للمستشفى)

3.5 الموقع والمجاورات:

يقع مستشفى بان سيناء في العاصمة السودانية الخرطوم والمبني محاط بثلاث شوارع من الناحية الغربية شارع محمد نجيب وشارعي 25 و23 من الناحيتين الجنوبية والشمالية يحد المستشفى من الناحية الشرقية مدرسة الخرطوم القديمة للبنات ومن الناحية الشمالية شركة الاشقاء للاستيراد والتصدير و رئاسة محلية مكتب المعتمد وعدد من المجمعات السكنية اما من الناحية الجنوبية فيحدها مجاورات سكنية واحد افر ع بنك الخرطوم ومن الناحية الغربية عدد كبير من المجاورات السكنية المطلة علي شارع محمد نجيب مما سبق زكرة من سرد للمجاورات يتضح ان المستشفى محاط بعدد كبير من الانشطة التعليمية والتجارية والسكنية والسياسية وهي تمثل مجاورات الموقع



(شكل 2.5 الموقع والمجاورات)

4.5 الشوارع المحيطة بالمستشفى

مطلة علي شارع محمد نجيب من الناحية الغربية وهو الشارع الرئيسي بالنسبة للمستشفى يرتادة القادمون من جهات مختلفة مثل سكان الصحافة والديوم والعمارات ويصل عبدة القادمون عبر تقاطع شارع 15 العمارات وايضا من الشوارع المحيطة بالمستشفى شارع 25 ويسمي احيانا شارع محمد ود احمد من الناحية الجنوبية و23 من الناحية الشمالية



(شكل 3.5 صورة توضح الشوارع المحيطة بالموقع وشارع محمد نجيب)

5.5 مكونات المستشفى :

تتكون المستشفى من عدد من المباني المختلفة سنقوم بذكرها وسنتحدث في هذا البحث تفصيلا عن المبنى الرئيسي للمستشفى ومكونات المستشفى هي:

- (1) المبنى الرئيسي
- (2) مبني امراض النزف المعوي
- (3) مبني زراعة الكلي
- (4) المسجد
- (5) ورش الصيانة
- (6) الخدمات ومواقف السيارات



(شكل 4.5 يوضح مكونات المستشفى)

مكونات المبنى الرئيسي للمستشفى:

✓ المبنى الرئيسي عبارة عن طابقين يحتوي الطابق الارضي على الاتي:

- العيادات الخارجية
- قسم الجهاز الهضمي

▪ بنك الدم

▪ الادارة

▪ الصيدلية

▪ قسم المسالك البولية

▪ وحدة علاج الكلي

▪ قسم الاشعة التشخيصية

▪ قسم الانف والاذن والحنجرة

▪ قسم المعامل

▪ الخدمات

✓ يحتوي الطابق الاول على:

▪ مجمع العمليات

▪ غرف العمليات

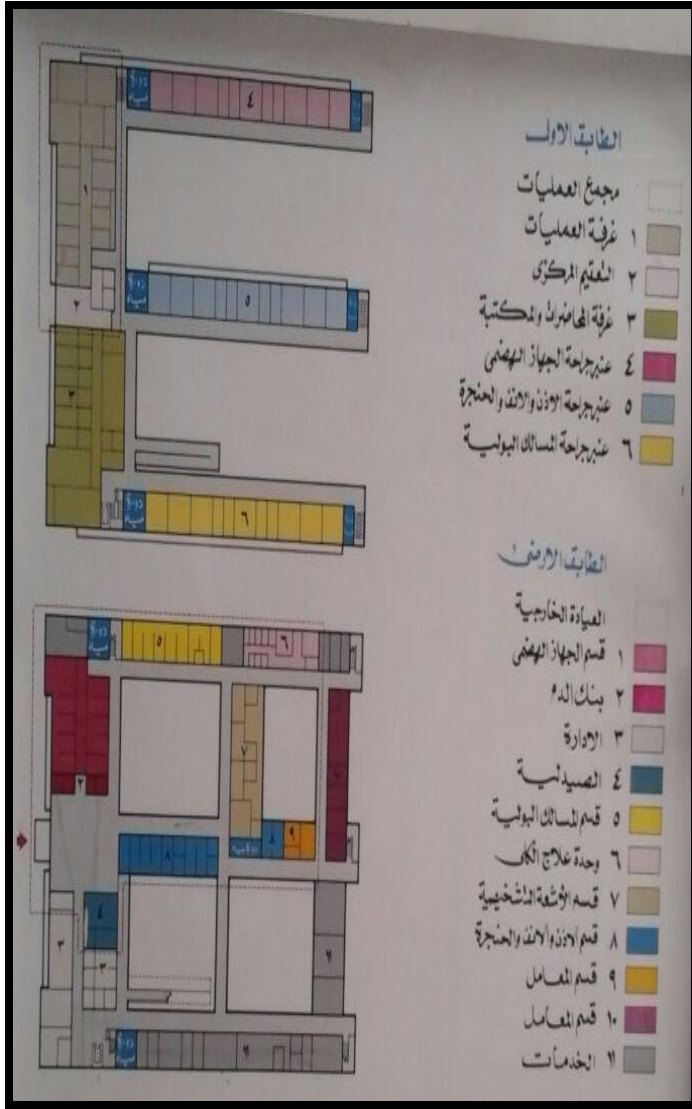
▪ التعقيم المركزي

▪ غرفة المحاضرات والمكتبة

▪ عنابر جراحة الجهاز الهضمي

▪ عنابر جراحة الانف والاذن والحنجرة

▪ عنابر جراحة المسالك البولية



(شكل 5.5 يوضح مسقط افقي للطابقين الاول والثاني للمبنى الرئيسي)

6.5 هل توجد غرف او منطقة للطوارئ في مستشفى ابن سينا

من المعروف ان منطقة الطوارئ هي الوحدة او المنطقة الاولى التي يتلقي فيها المريض العلاج في الحالات الحرجة والخطرة التي تستدعي التدخل الطبي السريع حتي استقرار الحالة ثم الشروع الي تحويل الحالة الي القسم المناسب في المستشفى بالرغم من احتواء مستشفى ابن سينا علي السمعة الطبية في المجال واحتوائها علي عدد كبير جدا من الكوادر الطبية المتميزة التي جعلتها محط انظار ووجهة العديد من المرضى من مختلف ولايات السودان الا انها لاتحوي وللاسف علي قسم خاص بالطوارئ حيث تعتمد اعتمادا كليا علي الحالات المحولة التي ترد من مستشفيات الصغيرة والمراكز الصحية لسمعتها الكبيرة في حل وعلاج كل الحالات المستعصية في الونة الاخيرة تم عمل قسم طوارئ فقط لمرضي النزيف المعوي وهو اضافة جديدة للمستشفى بادارة منفصلة عن ادارة مستشفى ابن سينا ولة علاقة قوية فقط مع قسم الجهاز الهضمي بالمستشفى

7.5 العيادات الخارجية :

يحتوي كل قسم علي عيادة خاصة به وهي ثلاث عيادات رئيسية تحوي كل عيادة علي اربعة اطباء وفي الالونة الاخيرة بعد ان تم اغلاق مستشفى الخرطوم اصبح الضغط علي مستشفى ابن سينا كبير جدا حيث تضاعف عدد العيادات ليصبح ثمانية اطباء لكل عيادة مما خلق ضغطا كبيرا علي الاطباء وعلي تنظيم ساعات العمل واستقبال المرضى وهذا الضغط الكبير بدوره خلق عبا كبيرا علي كافة الاقسام والخدمات داخل المستشفى واصبحت معظم المرافق عرضة للتلف مما ادي الي تلاف الكراسي والكولرات والاجهزة الصحية للحمامات.

تحتوي كل عيادة علي منطقة للكشف وطاولة الطبيب منطقة لفحص وقراءة صور الاشعة ودولاب لحفظ بعض الملفات الانظمة الكهربائية لجهاز قراءة الصور كهرباء بمقدار 220 امبير وكذلك بالنسبة لجهاز الكمبيوتر الخاص بالطبيب ولاتحوي العيادة علي اي جهاز كهر بي اخر.



(شكل 6.5 صورة داخل احدي العيادات)

بالنسبة لنظام الامداد والصرف الخاص باحواض غسيل الايدي التي يستخدمها الطبيبي بعد الانتهاء من عملية الكشف لاجراء الغسيل والتعقيم لليدين وتحتوي كل عيادة علي حوض قطر المواسير الواصلة لماسورة الحوض $\frac{1}{2}$ بوصة (بي في سي) وقطر ماسورة الرواجع من الحوض 1.5 بوصة تصرف المخلفات الي الشبكة العامة.



(شكل 7.5 احواض الغسيل في العيادات الخارجية)

8.5 ردهات الانتظار:

يحتوي المستشفى علي منطقة انتظار داخلية مباشرة مع منطقة المدخل الا انها صغيرة جدا مما ادي الي عمل منطقة خارجية للانتظار وسطية بمساحة مناسبة جدا مسقوفة جزئيا الا انها وبعد مضاعفة عدد العيادات اصبحت غير كافيا نهائيا ولا يمكن احداث اي زيادة فيها لانحصارها في منطقة وسطية وعدم وجود اي احتياطي للتوسع المستقبلي وهو احد الازخطاء التصميمية للمستشفى حيث ان المبني مغلق علي نفسه بصورة كبيرة جدا وتوجد مساحات كبيرة جدا اضافية ولا يمكن استغلالها لبعدها من مناطق العيادات كل هذه الاسباب مجتمعة ادت الي انتظار المرضى خارج المستشفى نهائيا حتي يتم عرض المريض علي الطبيب.

للعيادات ايام مختلفة وهي ثلاث ايام في الاسبوع يوم لكل قسم وهذه الايام تختلف عن ايام اجراء العمليات الجراحية لتخفيف الضغط علي المستشفى ومراقفها.



(شكل 8.5 منطقة الانتظار الداخلية)

9.5 المعامل:

حسب تخصص المستشفى يوجد أربعة معامل رئيسية:

- معمل الكيمياء
- معمل الميكروبات
- معمل الانسجة المريضة
- معمل تطابق الانسجة

هذا بالإضافة الي احتواء قسم المعمل علي بعض الملحقات وهي:

- غرفة رئيس المعمل
- غرفة للتحضير
- مخزن لادوات المعمل
- غرفة لاختذ العينات
- غرفة للغسيل والتعقيم

الاجهزة الخاصة بالمعامل

الاجهزة الخاصة بالمعامل 90% منها اجهزة يابانية والنسبة المتبقية هولندية كل الاجهزة قامت حكومة

اليابان بتغيرها بإستثناء ثلاجة الدم الموجودة من العام 1985 جميع الاجهزة تعمل بكهرباء 220 امبير

بإثناء جهاز واحد فقط وهو الجهاز الخاص بتقطير الماء له كابل منفصل يدخل مباشرة لتغذية هذا الجهاز

فقط.



(شكل 10.5 جهاز تقطير الماء)

الصرف الصحي لبحوض الغسيل داخل المعمل:

انظمة الامداد لبحوض المعامل تستمد المعامل المياه التي تستخدم لاجراض الغسيل من الخزان العلوي المواسير الداخلة للحوض $\frac{1}{2}$ بوصة بي في سي والرواجع 1.5 بوصة



(شكل 11.5 حوض الغسيل في المعمل)

التخلص من النفايات داخل المعمل: توجد سلتان للتخلص من النفايات داخل المعمل يتم التخلص من النفايات الطبية مثل الابرة والامصال والشاش والقطن في الصندوق المخصص لهذا النوع من النفايات وهو صندوق اصفر اللون اما النفايات غير الطبية مثل الاوراق وغيرها يوضع في سلة المهملات



(شكل 12.5 التخلص من النفايات الطبية وغير الطبية داخل المعمل)

10.5 قسم الاشعة التشخيصية:

يحتوي المستشفى علي اربعة غرف متباينة المساحات للاشعة التشخيصية تحوي اجهزة طبية متكاملة حيث ان لها سمعة كبيرة في هذا المجال وهي:

- غرفة للاشعة العادية
- غرفة للاشعة التصويرية او تسمى الاشعة التلفزيونية وهي لحالة الامراض الخطرة والمزمنة التي تستوجب متابعة مستمرة للمرض باخضاع المريض لتصوير تلفزيوني مستمر
- غرفة اشعة خاصة بالصدر
- غرفة اشعة للشرابين

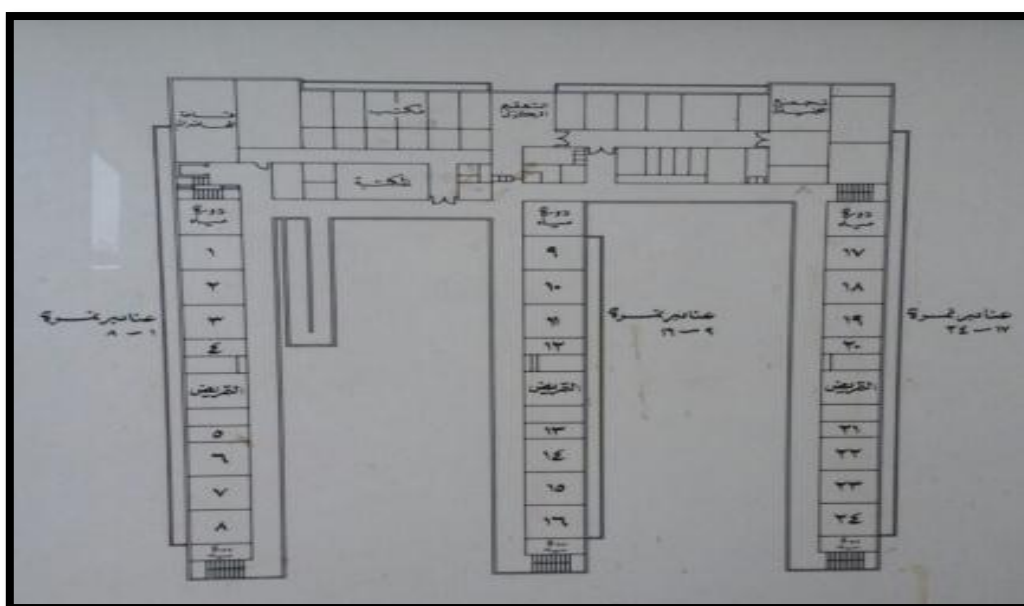
11.5 العنابر في المستشفى:

توجد ثلاث اقسام رئيسية وهي عنابر للجهاز الهضمي وعنابر للمسالك البولية وعنابر للأنف والأذن والحنجرة يتباين حجم العنابر حيث توجد غرف سريرين وهي غرفتين في كل قسم مجاورة لغرفة التمريض من الاتجاهين اما الستة عنابر الاخرى فتحتوي علي ستة اسرة داخل كل عنبر اي ان عدد الاسرة في كل قسم من الاقسام الثلاث اربعين سرير مما يجعل عدد الاسرة 120 سرير للمستشفى تمت اضافة 8 غرف خاصة

للحالات الحرجة التي تستدعي المتابعة المستمرة للمريض وعدم مقدرة المريض علي البقاء داخل العنبر متعدد الاسرة

منطقة العنابر مربوطة بسلالم طرفية يتم استغلالها بواسطة الزوار والوصول الي الاقسام المختلفة للعنابر وهناك مصعد واحد فقط لهذه المنطقة وهناك منحدر للاستخدام بواسطة اصحاب الحالات الخاصة وكذلك للنقلات المرضي وغيرو علما بان منطقة العمليات تكون مجاورة للعنابر

من السلبيات والعيوب الاساسية لهذه المنطقة هي ان العنابر مغطاة جزئيا أي ان المنطقة الوسطية مفتوحة



(شكل 13.5 مسقط افقي لمنطقة العنابر)

للعنابر التي تحوي ستة اسرة. يحتوي العنبر علي ستة اسرة تفصل بينهم ستائر من القماش الازرق وشكل السرير وهو سرير عادي جدا لاعلاقة لة باشكال وتصاميم اسرة المشافي التي لابد ان تتوفر فيها كل وسائل الامان والراحة وتكون الاسرة قابلة للارتفاع والانخفاض لضمان راحة المريض كما لابد من ان يحوي السرير مكان لطاولة الطعام ومكان لوضع التقارير الخاصة بالمريض وايضا لاتوجد اي منافذ للغازات الطبية في الحائط الخلفي للسرير كما لاتحتوي العنابر علي اي انظمة خاصة باستدعاء الممرضات عن الحوجة ومن

اهم الاشياء التي لا تتوفر في العنابر ايضا هو تعطل النظام الكامل للحريق في كامل المستشفى بما فيها العنابر



(شكل 14.5 شكل العنبر المحتوي علي ستة اسرة)

المنطقة الخارجية للعنابر عدد كبير جدا من التوصيلات والمواسير وهي عدد 2 ماسورة خاصة بالبخر وعدد 2 ماسورة 2 بوصة للمياة الصالحة للاستخدام تخفض الي $\frac{1}{2}$ بوصة عند الوصول الي منطقة الاستخدام ومواسير الاستخدام مغافة من الخارج حتي تحفظ بالمياة الساخنة وصولا الي مناطق الاستخدام



(شكل 15.5 صورة توضح وصلات البخار والمياة الصالحة للاستخدام)

12.5 مجمع العمليات

اشتهرت مستشفى ابن سينا في مجال اجراء العمليات الجراحية مما جعل منها وجهة لكل السودانين من مختلف ولايات السودان لما بها من اجهزة يابانية متطورة واحتوائها ايضا علي الكادر الطبي المتميز ومن المعروف ان مستشفى ابن سينا لها ثلاث مجلات لذلك مجمع العمليات الموجود داخل المستشفى يقوم باجراء العمليات الجراحية الخاصة بالانف والاذن والحنجرة والمسالك البولية وعمليات الجهاز الهضمي.

يحتوي مستشفى ابن سينا علي مجمع متكامل للعمليات الجراحية يحوي عدد من الغرف بالاضافة لغرف العمليات وفيما يلي تفصيل لكل هذه الغرف:

- المدخل الرئيسي لمجمع العمليات
- غرفة البس 1 وهي الغرفة الخاصة بالاطباء
- غرفة اللبس 2 وهي الغرفة الخاصة بالكادر الطبي
- غرفة اللبس 3 وهي الغرفة الخاصة بالطبيبات
- غرفة منفصلة للتكييف خاصة بالتكييف الخاص بمجمع العمليات
- عدد 3 استراحات لكل من المخدرين والكادر الطبي والطبيبات
- مخزن صغير للادوات الخاصة بالعملية
- منطقة للتعقيم الاولي
- منطقة التعقيم النهائي للادوات الخاصة بالعملية
- مخزن للادوات المعقمة
- غرفة للعناية المكثفة
- غرفة للانعاش بها عدد اربعة اسرة
- بهو لمنطقة غرفة العمليات
- غرفة العمليات 1 لعمليات الانف والاذن والحنجرة بمساحة 36 متر مربع
- غرفة العمليات 2 بمساحة 45 متر مربع
- غرفة العمليات 3 بمساحة 45 متر مربع

الاجهزة والمعدات الموجودة داخل غرف العمليات بالمستشفى:

غرف العمليات الثلاث مزودة باحدث الانظمة واحداث المعدات اليابانية المتطورة وتقوم حكومة اليابان بالصيانة ومتابعة هذه الاجهزة والتغيير من حين لآخر اذا لزم الامر وفيما يلي سرد للاجهزة والادوات الموجودة داخل الغرف علما بان كل هذه الغرف لها نفس الامكانيات ويتم احيانا اضافة بعض الاجهزة المتحركة مثل اجهزة المناظير اذا تطلب ذلك حسب نوع العملية الجراحية والان اليكم بعض الثوابت داخل الغرف الثلاث

- طاولة العملية يابانية بمواصفات عالمية تاخذ اوضاع خاصة حسب وضع المريض
- لمبة اضاءة العملية
- ميكروفونات داخلية وخارجية
- مكنة التخدير
- مكنة فنتليتر
- شفافة
- غازات طبية وهي الاكسجين والنتروجين
- اجهزة رسم الاعضاء
- مونتر لقياس نسبة الاكسجين
- ثلاجة للدم في حالة الحاجة اليه يتم احضاره قبل بدء العملية الجراحية وفي حالة عدم الحاجة اليه يتم ارجاعه الي بنك الدم
- جهاز خاص لتدفئة الدم لوصوله الي درجة حرارة الجسم
- اجهزة خاصة بعمليات المسالك البولية
- مناظير جراحية
- اجهزة لمتابعة صور الاشعة في حالة الحاجة اليها اثناء العملية
- جهاز مونيتر
- جهازين للتعقيم داخل كل غرفة

- جهاز لشفط وطررد الغازات
- جهاز للتحكم في الانظمة الكهربائية مثبتة في الحائط الامامي للغرفة
- اضاءة عامة لغرفة العملية منفصلة عن اضاءة طاولة العمليات
- بالاضافة الي احتواء غرف العمليات علي نظام خاص بالتكييف المركزي والتعقيم وازالة التلوث والتخلص من النفايات السائلة والنفايات انسجة واعضاء الانسان والتفايات الطبية من الابر والشاش والمشارط وغيره سيتم التحدث عنها لاحقا

1.12.5 الانظمة الكهربائية داخل مجمع العمليات:

من المعروف ان النظام الكهربائي ضرورة لايمكن الاستغناء عنها خاصة في المستشفيات لاعتماد الاجهزة الطبية عليها مما جعل الاهتمام بها من اولويات اعمال المهندسين المختصين في المجال الكهربائي يحتوي المستشفى علي نظام متكامل خاصة بالتوزيع الكهربائي والحمولات الكهربائية سيأتي سردها لاحقا ويعطي هذا النظام الاولوية لغرفة العمليات في حالة انقطاع التيار الكهربائي فهي المنطقة الاولى التي ينطق منها عمل المولدات الاحتياطية يمانا وايقانا بضعف حساسية العمل داخل غرفة العمليات تحتوي الغرفة علي لوحة مثبتة في الحائط الداخلي بها مقابس لكل الاجهزة والمعدات



(شكل 16.5 لوحة التحكم في كهرباء غرف العمليات ومقابس التوصيلات الكهربائية)

2.12.5 اضاءة غرفة العمليات:

غرفة العمليات مزودة بكشافة يابانية لها نظام مايكروفون وكاميرا في حالة البث الخارجي shadow disk lamp ويمتاز هذا النوع من الاضاءة بعدم احدث اي ظل ليد الطبيب اثناء اجراء الجراحة وهي تعد من احدث التقنيات لاضاءة طاولة العملية كما تتمتع غرفة العملية ايضا باضاءة قوية جدا للغرفة بخلاف اضاءة طاولة العملية



(شكل 17.5 اضاءة طاولة العمليات والاضاءة العامة للغرفة)

3.12.5 انظمة الامداد بالمياة والصرف الصحي لغرف العمليات:

- أعمدة (مواسير) التغذية تسير فيها المياة رافعة معها المياة الصافية الخالية من أي شوائب ولهذا يجب الاهتمام بمساراتها ليس فقط في اختيار أوعية المياة وتصمم خطوطها ولكن أيضا في تنفيذ هذه الأعمال بكل دقة ولتقان ، ثم صيانتها بصفة مستمرة بعد ذلك.
- أعمدة (المواسير)الصرف ومداداتها المختلفة الراسية والأفقية التي تحمل المياة المستعملة إلى خارج المبنى ، ولها نفس أهمية مواسير التغذية لأنها تحمل كل مل نلقي به في الأجهزة الصحية من مخلفات لخارج المستشفى ، ومن هنا تأتي أهمية اختيارها وتنفيذها وإحكام وصلاتها .

الامداد بالمياة لمجمع العمليات:

التغذية هي إمداد المنشأ بالمياه الصالحة للاستخدام وتستخدم أنواع عديدة من هذه المواسير حيث توجد درجات مختلفة لمدى تحملها للضغوط الداخلية . والمواسير المستخدمة في أعمال التغذية الداخلية لمستشفى ابن سينا من مواسير الحديد البلاستيك P.V.C باقطار (1/2 ، 3/4 ، 1 ، 1.25 ، 1.5 ، 2 ، 3 ، 4) بوصة . ولكل منهم مكانة المعين ووظيفة الخاصة.

الامداد بالمياة لمجمع العمليات من الخزان العلوي الموجود اعلي مجمع العمليات ويعتمد مفهوم هذا النظام علي الاتي:

تمتد الماسورة الصاعدة بقطاع ثابت إلى أن تصب في خزان ماء يوضع فوق سطح المبنى. ويكون اتصال الماسورة الصاعدة بالخزان بصمام حمام عوام يفتح عند انخفاض الماء بالخزان عن منسوب معين وقطر الماسورة الرئيسية الداخلة للخزان العلوي 3 بوصات .

ويؤخذ بأسفل الخزان ماسورة توزيع رئيسية بقطر 4 بوصة تنزل رأسيا ويتم تخفيض اقطارها حتي تصل الي اقطار صغيرة 1/2 بوصة لتدخل مجمع العمليات ومنها تؤخذ الأفرع لتغذية أجهزة المرافق الصحية الخاصة بغرف الغيار والاستراحات وغرف التعقيم واحواض الغسيل التابعة للعملية ومن مميزات استخدام الخزان العلوي لتغذية مجمع العمليات الاتي:

- ✓ تخزين كمية من الماء يتم استخدامها عند الطوارئ خاصة عند انقطاع المياة من الشبكة العامة
 - ✓ أن ضغط الماء في شبكات لكل المبني يكون ثابتا.
 - ✓ عدم تأثر الأدوار العليا مثل العمليات بفتح حنفيات الأدوار السفلي. خاصة في المعامل
- يكون الامداد بالمياة للاحواض الاربعة الموجودة في بهو العمليات عن طريق ماسورة تغذية قطرها 3/4 بوصة تدخل الي الفلتر الموجود ليقوم بتنقية وتصفية المياة ثم تخيضها الي 1/2 بوصة لوصولها الي الماسورة يتم التخفيض في حجم الماسورة لزيادة ضخ ودفع المياة داخل الماسورة



(شكل 18.5 الصورة توضح حوض غسيل الايدي للجراحين لاغراض التعقيم)

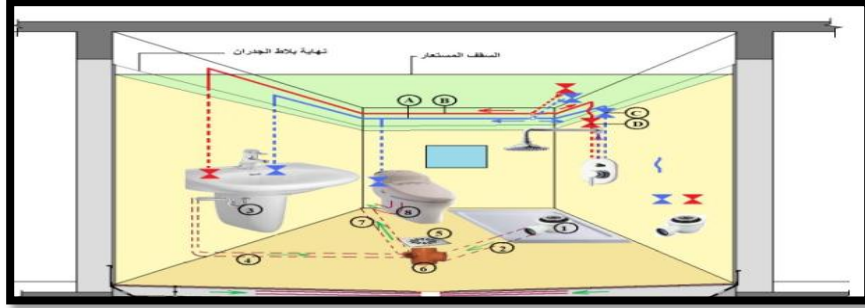
الصرف الصحي داخل مجمع العمليات:

يتم صرف كل المخلفات السائلة من مجمع العمليات الي الشبكة العمومية وتضم غرف العمليات عدد من منافذ التصريف التي تصرف اليها مياة الغسيل الخاصة بارضية غرفة العمليات التي تغسل يوميا عن طريق المنظفات والمعقمات الخاصة لما تحملة من جراثيم وميكروبات المنقولة من اجراء العمليات الجراحية تغسل الغرف وتصلرف محتويات الغسيل الي الشبكة العامة



(شكل 19.5 الصورة توضح ببيات التصريف داخل الغرفة)

كما يحوي مجمع العمليات ثلاث دورات مياه موجودة داخل غرف اللبس تحوي دورة المياه علي دش وحوض غسل الايدي ومرحاض يتم تصريف حوض غسل الايدي والدش الي البيبة اما المرحاض فيصرف مباشرة الي المنهول ثم تصرف كل محتويات البيبة الي المنهول ثم الي الشبكة العمومية



(شكل 20.5 تصريف الادوات الصحية في حمام غرف لبس الاطباء)

تصرف محتويات احواض الغسيل واحواض غرف الغسيل والتعقيم الي الشبكة العمومية يكون قطر ماسورة تصريف الاحواض 1.5 بوصة من مادة الاستيل حتي لاتتأثر بمحاليل ومزيبات الغسيل والتعقيم في غرفة العمليات



(شكل 21.5 ماسورة التصريف من احواض غسل الايدي للجراحين)

4.12.5 أنظمة الغازات الطبية داخل مجمع العمليات

يوجد داخل المستشفى نظام متكامل ومركزي خاص بالغازات الطبية يصل الي كل الفراغات التي يتم الحوجة فيها الي الي الغاز الطبي اما غرف العمليات في المستشفى فتحتوي علي ثلاث انواع من الغازات الطبية بالنسبة للغرفتين 1 و2 وهي الاكسجين والنايتروسكسيد والهواء المغطوط علما بان كل منهم له وظيفة الخاصة ويتم التحكم فيها من خلال صمامات خارجية مثبتة علي الحائط الخارجي بين الغرفتين وداخل الغرف تكون الغازات الطبية من السقف ومن الحائط اما الغرفة رقم 3 بها اربعة انواع من الغازات الطبية باضافة غاز الفاكيوم الي الغازات السابقة ويمكن القول ان انظمة الغازات الطبية داخل غرف ومجمع العمليات تعمل بصورة ممتازة جدا وايضا تصل غازات طبية لكل من غرف التخدير والانعاش والعناية المكثفة ضمن المنظومة المركزية للغاز الطبي

الحائط الخارجي لغرفة العمليات وظهور صمامات الغازات الطبية:



(شكل 22.5 الغازات الطبية لغرف العمليات الثلاث الموضوعة في بهو المجمع)

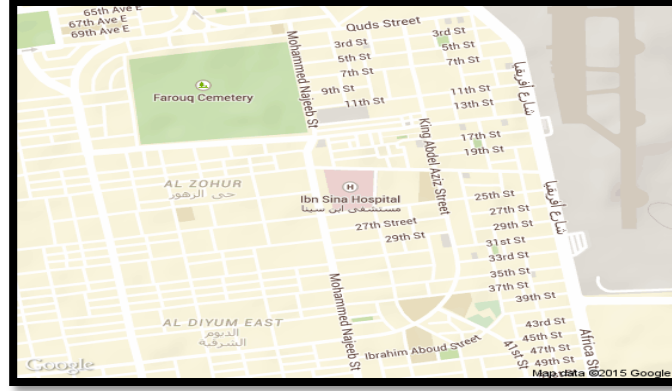


(شكل 23.5 الغازات الطبية من الحوائط والسقف داخل غرفة عمليات الجهاز الهضمي)

5.12.5 أنظمة التخلص من النفايات وإزالة التلوث في غرف العمليات:

توفر نظام فلتر للهواء داخل المستشفى أو المنشأة الصحية باستخدام هيبافلتر (HEPA Filter) (high efficiency particulates air filter) وهو نظام فلتر أو تنقية للهواء من الميكروبات .
تم التخلص من الدم الفاسد الناتج من العمليات والشاش بواسطة شركات خاصة يتم التعاقد معها سنويا عن طريق عطاءات وتكون متعهدة بالتخلص من هذه الاشياء لمدة عام كامل وتعقم هذه الاشياء ويتم التخلص منها بدفنها في منطقة جبل طوريا .

اما الانسجة والطوخال والمشيمة وغيرها من المخلفات البشرية لاعضاء جسم الانسان توضح داخل فورملين وتحفظ حتي تصل الكمية الي درجة معينة ويتم نقلها بواسطة متعهدي النظافة الي مقابر فاروق ودفنها واحيانا تنقل الي مناطق خالية في ام درمان



(شكل 24.5 صورة جوية للمستشفى وبعدها من مقابر الفاروق)

وفي بعض الاحيان يتم التخلص من الابر في صندوق النفايات الذي توؤل الية المخلفات غير الطبية ويتم نفلة بواسطة عربات النفايات الي مناطق التخلص.

بالرغم من احتواء مستشفى ابن سيناء علي مجمع متكامل للعمليات بة كل الانظمة الخدمية المطلوبة الا انه يفتقد وللاسف من انظمة جمع وفرز النفايات وبالتالي يفتقد للطرق السليمة والصحيحة لكيفية التخلص منها مما سيجعل اهالي المناطق المجاورة عرضة لانتقال الامراض والجراثيم

6.12.5 ازالة التلوث في غرف العمليات:

يوجد نظام متكامل للتعقيم وازالة التلوث حيث توجد غرفتين لتعقيم الادوات الاولى للغسل الاولى للادوات وتحوي معدات التعقيم ودولاب لحفظ المعدات الطبية ومغاسل



(شكل 25.5 غرفة التطهير الخاصة بالتعقيم الاولى للادوات الجراحية)

اما الغرفة الثانية تحوي عدد كبير جدا من احدث اجهزة التعقيم للادوات وكذلك الاجهزة وتجري عمليات التعقيم بعد كل عملية جراحية كما تجري ايضا عمليات تعقيم لمجمع العمليات باكملة.

تحتوي كل غرفة علي جهازين للتعقيم ونظام لشطف الغازات يسمى الهبة فلتر تعمل كمصيدة للجراثيم والميكروبات حيث ان لة فتحة يمكنها اصطياد ادق انواع الميكروبات

13.5 القسم التعليمي:

تحتوي المستشفى علي قاعة للمحاضرات وقاعة للاجتماعات ومكتبة للكتب بلاضافة الي مكتبة الكترونية تم اضافتها حديثا



(شكل 26.5 يبين القسم التعليمي ومنظر داخلي لقاعة المحاضرات)

14.5 المرافق الخدمية:

- الاستقبال حيث يوجد مدخلين للمستشفى احدهم للزوار فقط واحدهم للكادر الطبي والعاملين ولحفظ الامن والانضباط يتم فتح باب واحد اثناء فترة الزيارة يمر من خلاله الزوار والكادر الطبي والعاملين
- حمامات الزوار والمرافقين
- المصلي

- المغسلة
- المطبخ المركزي
- غرف وورش الصيانة
- غرف الانظمة الخدمية مواقف السيارات



(شكل 27.5 بهو الاستقبال والمصلي)

المغسلة:

تحتوي مغسلة مستشفى ابن سينا علي اجهزة يابانية للغسيل يتم الغسيل عن طريق المياه القادمة من مياه المياه المرتبطة بالخزان الارضي تصل الي المغسلة 2بوصة وتخفض لتدخل ماكينة غسيل الملابس 1بوصة وفي المناطق الاخرى والمواسير خلاف ماكينة الغسيل تكون $\frac{3}{4}$ بوصة بي في سي وكذلك تحوي المغسلة علي ماكينة لكي الملابس تستخدم ايضا البخار حيث توجد محطة صغيرة خارجية مرتبطة بالمغسلة كما تحوي ايضا مواسير للرواجع من البخار



(شكل 28.5 الصورة توضح المغسلة المركزية ومنطقة كي الملابس)

المطبخ المركزي:

يحتوي علي نظام امداد للمياة من الخزان العلوي المواسير 2 بوصة تخفض لتصل الي جميع مواسير الاحواض في المطبخ 1/2 بوصة وكل الرواجع من احواض الغسيل في المطبخ 1.5 بوصة

15.5 لانشطة الكهربائية في المستشفى:

توجد في المستشفى غرفة رئيسية للنظام الكهربائي موجودة في الطابق الارضي

تحتوي المستشفى علي مولدين اساسيين طاقة المولد الواحد 600 كيلو فولت امبير تعمل المستشفى بمولد واحد فقط في الحالات الاعتيادية اما في حالة زيادة الضغط فان المولد الثاني يعمل بالاضافة للمولد الاول اي انه يدعم المولد الاول



(شكل 29.5 اللوحة الكهربائية الأساسية لكل اقسام المستشفى)

توجد محطة اساسية للتوزيع ومقسمة الى ثلاثة اقسام:

▪ Priority1 وتكون فيها الاولوية لغرفة العمليات والاجهزة التي لاتحتمل تغيير في التيار والتي لاتحتمل انقطاع التيار الكهربى عنها نهائيا مثل الاجهزة الخاصة بالمنظير وغسيل الكلى وتكون مقابس هذه الاجهزة باللون الاحمر داخل الغرف الخاصة بها لاهميتها واستحالة انقطاع التيار الكهربى عنها

▪ Priority 2 له اهمية اقل عن الاولوي يتم توصيل الغرف ذات الاهمية الاقل مثل كهريا العنابر والمطبخ المركزي والمغسلة المركزية

▪ Load 176rdinary للمناطق الاقل اهمية مثل المكاتب واجهزة التكييف

هنالك نظام اخر وهو ats automatic transform swt itch وهذا النظام يستخدم في حالة انقطاع التيار الكهربى لتشغيل المولد مباشرة وفصل الكهريا ولارجاع الكهريا وفصل المولد في حالة رجوع التيار الكهربى

يوجد محول رئيسي 1 ميكا اي 1000 كيلو فولت امبير وفيه حمولة تدخل من الاوردنري تكون موصلة مع الكهريا ولة توصيلتين واحد مع المولد والاخر الاوردنري في حالة انقطاع الكهريا حتي لا يحدث تحميل كبير علي المولد حيث تعمل اولا غرف العمليات والفراغات الهامة ثم تليها المناطق الاقل اهمية حتي لا يحدث تحميل كبير علي المولد واحيانا لا يتم تشغيل اجهزة التكييف



(شكل 5.30 غرفة الكهريا)

16.5 أنظمة امداد المياه والصرف الصحي:

تحتوي المستشفى علي محطة رئيسية للمياه لتغطية كل فراغات المستشفى اما من الخزان الارضي مباشرة مثل المغسلة او من الخزان العلوي المتصل بالخزان الارضي مثل المعامل وغرف العمليات والجزء الوحيد من المستشفى الذي تتم تغذيته بخزان منفصل هي الحمامات التابعة للمسجد

تحتوي المستشفى علي خزان ارضي ضخم جدا بسعة 400 برميل منقسم الي نصفين 200 برميل لكل جزء النصف الاول مباشر للماء الخام القادم من الشبكة الاساسية يتم استخدامة دون اضافة فلاتر لاغراض النظافة وغيره اما النصف الاخر تمر المياه عبر فلاتر وتدخل الخزان وتصعد مباشرة عن طريق طلمبات للخزان العلوي ويكون قطر الماسورة الواصلة للخزان العلوي 3 بوصة اما الخارجة من الخزان فتكون 4 بوصة وهي مواسير قفنايت وتستخدم لاغراض الشرب وبعض الاغراض الاخرى وانظمة امداد المياه يعمل اتوماتيكي ولكل جزء من الخزان الارضي طلمبتين الاولى اساسية والثانية احتياطية في حالة حدوث اي عطل في الاولى تعمل الثانية اتوماتيكيا.

المحطة الرئيسية للمياه:



(شكل 31.5 المحطة الرئيسية للمياه)



(شكل 32.5 الخزانات الارضية والطلببات الرئيسية والاحتياطية)



(شكل 33.5 الصورة تبين الخزان العلوي ومواسير التغذية)

التصريف السطحي:

تصرف المياه الامطار من اعلي المبني الرئيسي عبر مواسير بلاستيكية 4 بوصة



(شكل 34.5 تصريف السطحي للمبني الرئيسي)

الصرف الصحي

الصرف الصحي للمستشفى موصل مباشرة مع الشبكة العامة للصرف الصحي اي ان المستشفى لايجوز ان يلقى في حاويات يتم طرد المخلفات السائلة مباشرة الي الشبكة العمومية وهذا يعتبر سلبية كبيرة وواضحة جدا نظرا لتلوث مياه الصرف الصحي للمستشفيات بالعديد من المخلفات والميكروبات والجراثيم التي تستدعي المعالجة التامة قبل عملية التخلص وفي حالة حدوث اي اقبال او اقطاع في الشبكة العامة تحدث مشكلة كبيرة جدا لايمكن تلافيها وتستدعي التدخل السريع جدا والحل الفوري لعدم تحمل المستشفى احداث اي طفو صحي الا ان المهندس المسؤول عن عمليات التصريف بالمستشفى اكد ان عمليات الاعطال بالشبكة تتم علي فترات متباعدة جدا ولا تتاثر بها المستشفى بصورة كبيرة نظرا لان المستشفى اعلي من مستوي سطح الارض بمقدار واحد متر مما يجعا الانسداد في الشبكة غير واضح الا بعد فترة في الزمن في هذه الاثناء يتم التدخل السريع من الجهات المختصة وحل المشكلة قبل ظهورها.

تصرف غرف العمليات مباشرة مع الصرف الصحي اما المطبخ المركزي يتم ايضا تصريفه مباشرة الي الشبكة العامة ولكن يحتوي علي مصيدة كبيرة جدا للدهون قلتراب لاصطياد الدهون وكذلك لحبس

الروائح والبكتريا والقلتراب مصنوع من مادة الاستتلس استيل التي تمتاز بالجودة العالية وعدم الصدا يتم التخلص من الدهون التي يتم اصطيادها بواسطة المصفاة والتخلص منها من وقت لآخر.

تصرف مغسلة السيارات ورشة الصيانة مخلفاتها ايضا الي الشبكة العامة ولكن ايضا تحوي مصيدة للدهون قلتراب تصرف ايضا مخلفات المعامل السائلة المياة الخاصة بالاحواض الي الشبكة العامة

الحمامات العامة لها نظام المواسير المهواة بالكامل وكذلك حمامات العنابر الخاصة



(شكل 35.5 خزان تغذية الحمامات العامة وتصريف حمامات العنابر الخاصة)

17.5 محطة البخار:

تحتوي المستشفى علي محطة للبخار وبها مولد للبخار ويتم الحوجة الي مولد البخار لاغراض الغسيل والتعقيم تبدا من المغسلة والمطبخ المركزي ويتم استخدام البخار ايضا في المغسلة لاغراض كي الملابس وكذلك غسل البياضات الخاصة بلاسرة بالماء الساخن لغرض التعقيم وقتل الميكروبات والجراثيم كذلك يتم الحوجة الي البخار لتعقيم مختلف انواع الالات والمعدات الطبية



(شكل 36.5 محطة البخار الخاصة بالمغسلة)

يتم ايضا استخدام محطة البخار في ورشة الصيانة ومغسلة السيارات.

18.5 انظمة التكييف المركزي:

يوجد نظاميين مختلفين للتكييف في المستشفى:

- تكييف مركزي للفراغات الاتية:غرف التخدير وغرف العمليات والانعاش غرف غسيل الكلي وغرف الاشعة وتحتوي غرفة العمليات علي هبة فلتر لتنقية الهواء بنسبة كبيرة لاحتواء الهبة فلتر علي مسامات اقل من حجم الكبتريا و يعمل الفلتر كمصيدة للبكتريا والكائنات الدقيقة مما يعمل علي تنقية الهواء علما بان هذا النظام يعمل كل ربع ساعة تقريبا وهذا النظام مكلف جدا ولا تمتلك المستشفى ذات الامكانيات المحدودة نوعا ما علي تحمل اعباءه لذلك لا يتم تنقية الهواء بنسبة 100%



(شكل 37.5 غرفة التكييف المركزي)

- تكييف عادي وهو اما مكيفات سبلت او مكيفات الشباك وهذا النوع من التكييف في العنابر والمكاتب والعيادات والمصلي وكل الغرف الملحقة بالاقسام المختلفة



(شكل 38.5 توضح المناطق التي تستخدم التكييف بوحدة الشباك)

19.5 انظمة الحريق:

للاسف لا يوجد اي نظام خاص بالحريق داخل المستشفى يتم فقط الاستعانة بطفايات يدوية في مناطق محطة الكهرباء وبعض الفراغات واكد المهندس عدم قدرة المستشفى المالية علي تركيب نظام خاص بالحريق مؤكدا ضرورة وجود النظام وانه ضرورة لايمكن الاستغناء عنها وهناك جهود في السنوات المقبلة لتفعيل نظام الحريق داخل المستشفى نظرا لان المستشفى اصبحت مستشفى رئيسي ووجه اساسية للمرضي وخاصة بعد اغلاق مستشفى الخرطوم



(شكل 39.5 النظام المعطل للحريق)

20.5 أنظمة الغازات الطبية في المستشفى:

تحتوي المستشفى علي نظام للغازات الطبية ويتم التعامل مع اربعة انواع رئيسية للغازات

- الأكسجين ليس له طعم ولا لون ولا رائحة وهو غاز غير قابل للاشتعال ولكنه يساعد على الاشتعال يستخدم في التخدير وأجهزة التنفس الصناعي وهو مركزي يصل الي كل الفراغات التي يتم استخدام غاز الأكسجين فيها
- النايترسكسايدوهو غاز غير قابل للاشتعال ولكنه يساعد على الاشتعال ولكن بصورة أقل من غاز الأكسجين يستخدم بالإضافة للأكسجين في التخدير
- الفايكوم ويستخدم في المناطق التي تحتاج للشفط
- الهواء المضغوط ليس له طعم ولا لون ولا رائحة وهو يتكون من خليط من غاز الأكسجين وغاز النيتروجين يستخدم في أجهزة التنفس ولة خزان متصل مع كل من العمليات والمناظير والعناية المكثفة توجد محطة رئيسية لتوزيع الغازات الطبية لكافة اقسام المستشفى التي يتم الاحتياج فيها الي الغازات الطبية والمحطة الرئيسية موزعة الي غرفتين رئيسيتين الغرفة الاولى خاصة بانظمة غاز الأكسجين بة باعتبارة الغاز الاكثر اهمية واحتياجا من الغازات الاخرى اما الغرفة الثانية لبقية الغازات الثلاث

غرفة غاز الأكسجين:

تحتوي الغرفة علي سبعة اسطوانات للغاز 5 منها رئيسية و2 احتياطي في حالة حدوث اعطال يتم اللجوء اليهم حتي حين انتهاء الاعطال وحل المشكلة يتم العمل في الاسطوانات الخمسة عن طريق ادارة الدفة ذات اللون الازرق وتوجيه المؤشر في اتجاة الاسطوانة التي تعمل ويكون العمل كذلك بادارة الدفة حتي يكتمل العمل بالاسطوانات الخمس الاساسية كل اسطوانة من اسطوانات غاز الأكسجين بها ماسورتين $\frac{1}{2}$ بوصة من مادة القلفنايت تخفض لتصل الي $\frac{3}{8}$ بوصة وهي القطر الذي يصل الي كل الفراغات وهي ماسورة من مادة النحاس.



(شكل 40.5 منطقة غاز الاكسجين)



(شكل 41.5 منطقة غاز النيتروجين)

المواسير الواصلة في جهاز غاز الفاكيوم 1.5 بوصة اما المواسير الواصلة لغرفة العملية 1/2 بوصة



(شكل 42.5 منطقة غاز الفاكيوم)

21.5 التخلص من النفايات:

لا يوجد اي نظام واضح للتخلص من النفايات بشقيها الطبية وغير الطبية علما بان للمستشفى قسم خاص يسمى قسم ادارة النفايات يتبع مباشرة لوزارة الصحة مسؤوليتهم التخلص من النفايات وادارتها بصورة سليمة بجانب مهمة متابعة عمليات النظافة داخل المستشفى .

يتم التخلص من النفايات غير الطبية عن طريق وضعها في براميل خاصة بالنفايات داخل المستشفى ومن ثم اخراجها الي الخارج وتقوم عربات النفايات بحملها الي المكبات المخصصة للنفايات.

اما النفايات الطبية لايتم التخلص منها بصورة واضحة وصحيحة ولا تجري لها اي عمليات للفرز او التصنيف في بدايات العمل بالمستشفى كان يحتوي كل عنبر علي مكينة خاصة بالابر الحادة تعمل علي حرقها وازابتها وتحولها الي نفايات اعتيادية يتم التخلص منها بعد ذلك بصورة سليمة اما الان تعطل هذا النظام نهائيا ولم يتم استبداله باي نظام اخر واصبح التخلص وللأسف الشديد من الابر والمعدات الحادة في صناديق النفايات غير الطبية.

المؤسف في الامر ان عمال النفايات يقومون بحمل مخلفات اجهزة غسيل الكلي(الكلي الاصطناعية) ويتم التخلص منها في صندوق النفايات علما بان في اليوم الواحد يغسل كل جهاز لاربعة اشخاص ويحتوي قسم غسيل الكلي علي 25 جهاز اي ان اجمالي التخلص في اليوم الواحد للكلي الاصطناعية 100 كلية يتم رميها في صندوق النفايات ويتم نقلها بواسطو سيارات النفايات التي تقوم كذلك بجمع مخلفات المباني السكنية.

خلاصة القول ان المستشفى لاتحتوي علي اي نظام واضح للتخلص وفرز النفايات الطبية مما سيجعلها عرضة لنقل الامراض والميكروبات والجراثيم للعاملين والمرضي والزوار ونقل العدوي والتلوث للمناطق السكنية المجاورة



(شكل 43.5 التخلص من النفايات الطبية الصلبة وغير الطبية)

22.5 النظافة الدورية وإزالة العدوي التلوث:

النظافة العامة للمستشفى عطاءات سنوية لشركات معينة تكون مسؤولة عن النظافة العامة للمستشفى ولهم قسم خاص داخل المستشفى بعد اجاء الحديث مع المسؤول عن قسم النظافة اكد ان النظافة العامة للغرف والعنابر والمكاتب والمرافق الخدمية تتم حوالي مرتين خلال اليوم الواحد الا في بض الحالات ويتم استخدام الماء والكلوركس ولا يتم استخدام اي انواع اخري للمنظفات ويستخدم الديتول لاغراض التعقيم ويحتوي القسم علي 100 عامل للنظافة من الجنسين.

اما بالنسبة لازالة العدوي والتلوث لا تحتوي المستفس علي نظام محدد وواضح ولا توجد غرف لازالة التلوث وايضا هناك ادارة خاصة داخل المستشفى لمنع العدوي وذلك بوضع نظام خاص لتطعيم العالمين والاطباء لتعاشي العدوي والاصابة بالامراض المزمنة وخاصة للاطباء ذوي الاحتكاك المباشر بالمرضي وجراحي غرف العمليات وفنيين المعامل الذي يقومون بفحص الدم المحمل بمختلف انواع الامراض

اعداد الكوادر العاملة في المستشفى:

- الاطباء 49 طبيب الفعال منها 48 طبيب
- الموظفين 82 موظف الفعال منها 79
- الممرضين 150 ممرض وممرضة الفعال منها 145
- عمال الصيانة 30 عامل

- فراشين وعمال نظافة 100 عامل
- الحرس او موظفين الاستقبال 15
- مهندسين الاجهزة الطبية 12
- سائقين 10

المباني الملحقة بالمستشفى:

✓ مبني النزف المعوي

✓ مبني امراض وزراعة الكلى

وتعد هذا المباني اضافة نوعية للمستشفى بادرارة منفصلو كما ان كل مبني مستقل بذاته من ناحية المعامل والعمليات والعنابر وخلافة

قسم امراض وزراعة الكلى:

اضافة جديدة لمستشفى ابن سينا منفصل اداريا عن المستشفى ويعد مبني قائم بذاته ويعد قسم امراض وزراعة الكلى بمستشفى ابن سينا المستشفى الثاني في هذا المجال بعد مستشفى سوبا والقسم مزود بوحدة متكاملة وحديثة للعناية المكثفة تجري شهريا عدد 51 عملية كلي ناجحة وتم افتتاح معمل جديد وهو معمل الانسجة والتطابق معمل قياس الدواء واشارت الجهات المختصة ان قسم امراض وزراعة الكلى في مستشفى ابن سينا يسير بتقدم ممتاز ولة مستقبل واعد في هذا المجال لاحتواءة علي اجهزة وتقنيات متطورة جدا لاتقل اهمية عن مستشفى همر سميث بلندن مما سيقبل عدد المسافرين لتلقي العلاج بالخارج لتوفر الامكانت داخليا بالاضافة للكادر الطبي المتميز جدا.

توصيات لدراسات مستقبلية لتحسين الانظمة الخدمية في مستشفى ابن سينا:

الاهتمام بالانظمة الكهربائية التي لاتقتصر فقط عن وجود غرفة للكهرباء ومولد احتياطي بل لابد ايضا من الاهتمام بعمل وحدات راس السرير التي تتواجد اعلي سرير المريض في كل من غرفة الانعاش والافاقاة وتحوي علي نظام استدعاء الممرضات الذي غاب تماما في المستشفى والاهتمام بوجود شبكة للتاريض من

اجل سلامة الاشخاص من خطر الاصابة بالصفعة الكهربائية كما لم يتواجد اي من أنظمة الحريق ونظام المناطق والنظام المعنون كم لابد من عمل شاشات المراقبة التلفزيونية التي تواجدت فقط داخل غرفة العمليات كما لابد من عمل نظام الداخلي والاذاعة والحرص علي وجود الساعة المركزية التي ترتبط مع كل اقسام وغرف المستشفى.

الاهتمام بالانظمة الامداد للمياة الصالحة للاستخدام حيث وجود خزان واحد علوي لايفي بالغرض المطلوب نظرا للتزايد المضطرب لاعداد المرضى لما علمنا من اغلاق بعض المستشفيات حيث اصبح المستشفى ملاذا لهذا العدد الكبير كما لابد من معالجة امر هام جدا وهو عدم صرف المخلفات السائلة في الشبكة العامة ومحاولة معالجة وتخفيف مخلفات المعامل السائلة قبل وصولها لشبكة التصريف العامة.

مراجعة انظمة التكييف حيث اقتصر التكييف المركزي علي غرفة العمليات وتم تكييف العنابر بوحدات الشباك التقليدية التي لاتعطي التهوية المناسبة وخصوصا ان العنبر الواحد يحتوي علي ستة اسرة فكيف يمكن ايصال التكييف الي الاسرة الموجودة في اخر العنبر.

عمل دراسة جديدة لانظمة الامن والسلامة والوقاية من الحريق وحث الحكومة علي ضرورة سلامة الارواح والممتلكات داخل المستشفى حتي يتمكنو من تفعيل النظام المعطل حيث لايعقل ابداء وجود نظام متعطل للحريق لاكثر من عشرة سنوات بحجة عدم توفير الامكانيات المادية لاعادة تفعيله.

اضافة القليل من الخبرات والمختصين في مجال الغازات الطبية لتفعيل النظام بشكل ممتاز والمحاولة من الاستغناء من الاسطوانات المحمولة للاكسجين التي يتم استخدامها في بعض الاحيان وضرورة ان تكون كل هذه الانظمة مركزية فقط.

ضرورة إقامة إدارة نفايات طبية بالمستشفى مكونة من الاعضاء المعنيين بامرها واتباع المعايير الدولية في جميع مراحل إدارة النفايات الطبية من فرز وجمع ونقل ومعالجة واقامة دورات تدريبية للعمال والكوادر الطبية وتطعيم العمال. كما يوصى بإيجاد طرق معينة لتنظيم إدارة آمنة وسليمة للتخلص من حجم الكميات الهائلة لتلك النفايات، بطريقة اقتصادية وبأقل تكلفة ممكنة بحيث تقلل الأضرار الصحية والأضرار

البيئية. مع تفعيل قانون إدارة النفايات الطبية، وذلك بإلزام المؤسسات الطبية بإرسال نفاياتها إلى مرادم النفايات الطبية وتكوين إدارة خاصة للنفايات الخطرة التي تشمل النفايات الطبية.

وليجاد طرق معينة لتنظيم إدارة آمنة وسليمة للتخلص من حجم الكميات الهائلة لتلك النفايات، بطريقة اقتصادية وبتكلفة اقل ما يمكن بحيث تقلل الاضرار الصحية والاضرار البيئية.

الباب السادس

الخلاصة والتوصيات

الباب السادس

الخلاصة والتوصيات

1.6 الخلاصة:

كرم الخالق سبحانه وتعالى الانسان عن سائر المخلوقات وانعم عليه بالعديد من النعم التي تأتي علي راسها نعمة الصحة والعافية وحثنا علي ضرورة الشكر علي هذه النعم ومن ثم المحافظة عليها علما بان المؤمن معرض للكثير من الابتلاءات والامراض التي اصبحت مع التطور الكبير في العلم والدراسات الطبية يتم علاجها ومن هنا تأتي اهمية الدور والمباني الصحية التي تتم فيها عمليات المعالجة لاصحاب الامراض وكان لابد من ان تتوفر في هذه المباني التصميم الذي يراعي الحركة والعلاقات الوظيفية بين مختلف فراغات واقسام المستشفى لسهولة التنقل فيها واتباع الطرق السليمة في اختيار مواد البناء ومواد التشطيب الداخلية لما لها من تاثير نفسي جيد لمتلقي العلاج حيث ان الشكل العام والاختيار المناسب للتشطيب يقود المريض الي الاحساس بالارتياح النفسي وكان لابد من ان تحوي هذه المباني الصحية علي كل وسائل الخدمات التي تتكامل مع التصميم ليأتي المنتج النهائي مبني علي اعلي درجات التصميم والجمال والبساطة والجودة في مختلف الانظمة الخدمية ومطابقتها للمعايير والمواصفات واللوائح التي تحددها الوزارات المعنية بهذا المجال والخاضعة للمراجعة من قبل الجهات المختصة للتأكد من جاهزيتها للعمل وبالتالي التأكد من سلامة المرضى وتواجدهم غفي المكان الصحي المناسب المكتمل للخدمات والخالي من الامراض وهكذا نكون قد ساهمنا في المحافظة علي صحة المريض التي اولاهها الخالق الاهتمام وحثنا علي ضرورة الحفظ عليها.

2.6 التوصيات

توصيات عامة:

- اضافة التكنولوجيا والتقنيات الحديثة فيما يخص سجلات المرضى وخلق نظام الكتروني متكامل والغاء انظمة الملفات بالنسبة للمرضي كما يجب ضرورة استخدام احدث الانظمة في كل الاقسام المختلفة للمستشفى وضرورة وجود انظمة نقل العينات عن طريق الكبسولات الطبية وكذلك انظمة ارسال صور الاشعة وبعض نتائج الفحوصات الي مجمع العمليات بحيث يتلقاها الفريق العامل اثناء اجراء العمليات الجراحية في حالة الحاجة.
- يجب ان تتم عمليات الشراء للاجهزة والمعدات الطبية التي تكون في اكل اقسام المستشفى وفراغاتها مثل اجهزة المعامل ومعدات واجهزة العمليات واجهزة الخاصة بالتخدير واجهزة قسم الاشعة وغيرها من اجهزة المستشفى عن طريق وزارة الصحة وليس عن طريق الشركات الخاصة لضمان جودة وصيانة الاجهزة عن طريق الشركات المعترف بها.
- توفير الصيانة الدورية للاجهزة والمعدات لضمان استمرار العمل بها لفترات اطول.
- تاهيل المعامل وبنوك الدم عن طريق تطوير النظم وادخال الاجهزة والتقنيات الحديثة لاجراء الفحوصات واصدار النتائج بصورة دقيقة واصدار بعض التشريعات الخاصة بالضبط الجودة

توصيات خاصة بالانظمة الكهربائية:

- يجب أن تتم تغذية الكهربائية من مصدرين مستقلين للتوتر المتوسط 20 ك.ف على أن يكون المصدران من مخرجين مستقلين بنفس المحطة ويفضل أن يكونا من محطتين مختلفتين، يكون دائماً أحد هذين الخطين في حالة تغذية لكامل المنشأة والثاني احتياطي.
- ضرورة وجود مجموعة التوليد الاحتياطية (الديزل) التي تعمل حين انقطاع التغذية من مصدر التغذية الأول والثاني ، ويمكن أن تغطي مجموعة الديزل كامل المشفى أو الأقسام الهامة مثل غرف العمليات والعناية المركزة وغرف المرضى ووحدات التكييف.

■ الاهتمام بوجود شبكة خاصة بالتأريض أيضاً يجب أن تعطى أهمية كبيرة وذلك لتأمين حياة العاملين من الأخطار الناتجة عن الأعطال غير المتوقعة ،كما أن الكثير من التجهيزات الطبية الحديثة (الإيكووغيرها) لا تعمل دون وجود شبكة تأريض سليمة ويجب ألا تزيد مقاومة الأرضي للمشافي عن 1 أوم.

■ تزود اللوحة الكهربائية الخاصة بغرف العمليات بحاكمة مراقبة عازلية كافة أسلاك وكابلات غرف العمليات وتقوم بإصدار تنبيه صوتي وضوئي حين حدوث أي بواذر انهيار في أزلية التمديدات ولا تقوم هذه الحاكمة بقطع التغذية حتى يتمكن الطبيب من متابعة العمل الجراحيومن ثم يقوم الطاقم الفني المختص بمعالجة العطل.

■ عزل جدران غرف الأشعة وسقفها وأرضها بصفائح الرصاص حتى الأبواب وذلك لمنع تسريب أنة أشعة خارج غرف الأشعة وهذه من الأخطاء التي تحدث في الكثير من غرف الأشعة حيث لا يتم عزل السقف والأرضيات بالرصاص أو عزل الأبواب مما قد يؤدي إلى إصابة الأشخاص القاطنين أسفل أو أعلى غرف العمليات . ومن المخالفات أيضاً دق المسامير في جدران غرف الأشعة مما يؤدي أيضاً إلى تسرب الأشعة المؤذية إلى الخارج.

■ تجهز غرف وحمامات المرضى بكباسات لاستدعاء الممرضة حين الضرورة حيث يركب بغرفة الممرضات مقسم خاص بهذا ، وحين حدوث طلب استدعاء يضيء بهذا المقسم رقم خاص يشير إلى الغرفة المعنية ويصدر صوتاً قوياً لا يمكن إيقافه إلا من غرفة المريض الذي طلب الممرضة.

■ يركب فوق كل باب من غرف المرضى ومن الخارج جهاز إنارة خاص يضيء حين طلب الاستدعاء ، وذلك حتى تتعرف الممرضة بسرعة على الغرفة المعنية

توصيات خاصة بامداد المياه و الصرف الصحي:

■ توفير مياه آمنة وصحية في المستشفى لأن المياه تستخدم في غسيل الأجهزة الطبية وغسل الأيدي والذي يعتبر من أهم الإجراءات الوقائية لمكافحة العدوي حيث أن الماء الملوث ممكن في يساهم في تلوث الأجهزة المستخدمة لرعاية المرضى وبالتالي نقل العدوي للمرضي.

- العمل علي انشاء وحدة خاصة لمعالجة المخلفات الطبية للتخلص من المعادن الثقيلة والمواد الكيميائية الخطرة والفيروسات والبكتريا وذلك قبل توصيل هذه المياه الي شبكات الصرف الصحي العامة ويجب ان تشمل وحدة المعالجة علي ما يضمن خلو المياه من سائر الملوثات الطبية.
- التخلص من المخلفات الصيدلانية عن طريق المحارق ذات درجات الحرارة العالية والابتعاد عن تصريفها بمجاري المستشفى حتي ولو كانت بكميات قليلة.
- منع تصريف الادوية المستخدمة لعلاج الاورام والامراض الخطرة في مجاري المستشفى لما تحدثه من طفرات وتشوهات اذا صرفت في المجاري والشبكات العامة
- عدم تصريف مخلفات السوائل المشعة بالمجاري العامة بل تجميعها وتخزينها في علب خاصة حسب كميتها وخواصها الكيميائية والاشعاعية لمعرفة طرق وكيفية التعامل معها مع العلم ان هناك بعض المواد المشعة بعمر نصفي قصير يتم تخزينها لفترة معينة ثم صرفها الي المجاري العامة بعد التأكد من انتهاء مفعولها المشع.
- الاهتمام بطرق وامكن تخزين الادوية تدخل الصيدليات ومراعاة حفظات في درجات حرارة معينة والاهتمام بانظمة التكييف داخل الصيدلية والتأكد من فاعليتها وانها تعمل بصورة جيدة حيث يضمن بقاء هذا الادوية محفوظة ومخزنة بصورة جيدة لمنع التلف.
- التخلص من الادوية المنتهية الصلاحية ومراعاة طرق التخلص السليم منها وعدم تصريفها الي مجاري الصرف الصحي العامة وخاصة الادوية المحتوية علي الفضة والنحاس والكروم والرصاص والزرنيق والسيلينيوم والزنك.
- تحسين الصرف الصحي العام الخاص بالمستشفيات.
- ضرورة معالجة ومعادلة المذيبات من احماض وقلويات المعامل في انية خاصة ثم تصريفها مع كميات كبيرة جدا من المياه ويمكن ان تصرف مع شبكات المجاري العامة.
- تحسين بيئة التخزين في العامل لضمان الجودة وعدم التلف بالنسبة للمحاليل المختبرية.
- رفع كفاءة المعامل وتوفير معينات حديثة مطابقة للمواصفات لكل من الفحص والتحليل ومراعاة عوامل الدقة والسرعة.

- الاهتمام بانظمة التصريف داخل المعامل والتأكد من سلامة نظام التصريف الخاص بها حيث انها تعد من اكثر فراغات المستشفى احتياجا للمياة لضرورة صرف بعض المحاليل مع كميات كبيرة جدا من المياة وضرورة توفير عدد كبير من الاحواض داخل كل معمل بالاضافة الي الاهتمام الكبير بالنظام الكهلابي الخاص بها لاحتوائها علي اشعة دقيقة وحساسة وضرورة وجود منظم للكهرباء يستخدم في حالة تذبذب التيار الكهربائي لان كل الاجهزة مصممة بحيث تصل اليها الكهرباء بقدرة معينة واي تغيير في القدرة المستخدمة للجهاز تؤدي الي حصول تلف واعطال للاجهزة وبالتالي توقف العمل داخل كل الاقسام بالمستشفى.
- توفير حوض غسيل (مغسلة) في كل غرفة وخاصة غرف الكشف علي المرضى للمساعدة في ممارسة غسل الأيدي بعد الكشف علي كل مريض حتي نقل العدوي العرضية (Cross- infection) بين مريض ومريض وذلك لأن ممارسة غسل الأيدي تعتبر من الإجراءات المهمة جداً في خفض ومنع عدوي المستشفيات

توصيات خاصة بالتهوية وانظمة التكيف:

- معالجة الاسباب المؤدية لتدني درجة النظافة وسوء التهوية والاهتمام بتوفير انظمة تنقية وتعقيم الهواء وخاصة داخل مجمع العمليات .
- الاهتمام بالتهوية و وضع مأخذ الهواء الخارجي في أماكنها السليمة، و صيانة و ضمان نظافة الأماكن المجاورة لها، وبذلك نضمن ان الهواء الخارجي المسحوب يصبح خالياً من البكتريا و الفيروسات مقارنة بالهواء الداخلي. وذلك للوقاية من مسببات العدوى بالمستشفى.
- ضرورة تصميم أنظمة التهوية تصميماً سليماً، و تم تركيبها و صيانتها لتحافظ على الضغوط النسبية السليمة بين أقسام المستشفى المختلفة، وبالتالي ستقوم بإزالة مسببات العدوى من بيئتها الداخلية.
- وضع مأخذ الهواء الخارجي بعيدة بقدر الإمكان عن (و لا تقل المسافة عن 9m و في إتجاهات مختلفة بقدر الإمكان عن) مخارج عوادم معدات الإحتراق، و مخارج طرد الهواء من المستشفى أو المباني المجاورة، و أنظمة تفريغ العمليات الجراحية و الطبية، و أبراج التبريد، و فتحات تهوية صواعد أعمال السباكة الصحية، و المناطق التي قد تتجمع فيها عوادم السيارات و الرغويات الضارة

الأخرى. و ينبغي أن تكون أسفل نقطة في مآخذ الهواء التي تخدم الأنظمة المركزية مرتفعة بقدر الإمكان (يوصى بأن تكون على إرتفاع 3.6m) و بحيث لا يقل إرتفاعها عن 1.8m فوق الأرض، و إذا تم تركيبها فوق سطح المبنى فلا يقل إرتفاعها عن 0.9m.

■ أنظمة التهوية بالمستشفيات لابد من تصميمها بحيث تؤدي - بقدر الإمكان - إلى تحريك الهواء من الأماكن النظيفة إلى الأماكن الأقل نظافةً. و ينبغي تصميم مناطق الرعاية الحرجة بإستخدام الأنظمة ذات معدل تدفق الهواء الثابت، و ذلك لضمان سلامة معدلات التهوية و الضغوط النسبية بين المناطق المختلفة و بعضها البعض. أما في مناطق الرعاية غير الحرجة و غرف الأطباء و هيئة التمريض العاملين بالمستشفيات يمكن الأخذ في الإعتبار توظيف أنظمة ذات معدلات تدفق هواء متغيرة بغرض ترشيد إستهلاك الطاقة

■ توفر نظام تهوية تناسب مع الوضع حيث هنالك نوعين من التهوية ، تهوية ضاغطة أو الطاردة (positive air pressure وهذا النوع من التهوية يتميز بوجود تيار هوائي من داخل الغرفة للخارج ويستخدم في عيادات الأمراض المزمنة والحضانات وأقسام العزل الوقائي لحالات زراعة الأعضاء والذين يتلقون علاج بالأستيرويدات والأدوية المثبطة للمناعة وذلك من أجل عدم وصول تيارات هوائية ملوثة من داخل بيئة المستشفى لهذه الأقسام لضعف مناعة من بها من المرضى . والنوع الآخر هو التهوية السالبة أو السالبة (Negative air pressure) وهذا النوع يستخدم في عيادات أمراض الجهاز التنفسي وأقسام العزل للأمراض المنقولة بالهواء والرذاذ وذرات الغبار ضرورة توفر نظام فلتر للهواء داخل المستشفى أو المنشأة الصحية باستخدام هيبافلتر (HEPA) (Filter – high efficiency particulates air filter وهو نظام فلتر أو تنقية للهواء من الميكروبات.

توصيات خاصة بانظمة الحريق

- ضرورة الاهتمام التام بانظمة الحريق وتفعيل انظمة الحريق داخل المستشفيات مع ضرورة الالتزام بوجود سلالم الهروب ومخارج الطوارئ و تزود المخارج وطرق النجاة والممرات والردهات والسلالم الموصلة إليها بلافتات إرشادية وأسهم مضيئة باستمرار تشير إليها بوضوح ودقة بحيث يمكن لجميع المرضى والزوار رؤيتها من أي مكان كما يتم تصميم لوحات تتضمن تعليمات السلامة الواجب على الأشخاص إتباعها في حالات الطوارئ وتثبت في أماكن ظاهرة بمختلف أقسام وطوابق المستشفى . ويجب أن تكون اللوحات واللافتات الإرشادية حسب التصاميم المعتمدة من قبل الدفاع المدني للدولة ومكتوبة باللغة العربية ويجوز إضافة لغات أخرى.
- ضرورة إنارة كافة اللوحات واللافتات والأسهم الخاصة بالمخارج وممرات الهروب بصفة دائمة ليلاً ونهاراً ويكون مصدر الإضاءة مزدوجاً أي يغذي من المصدر الرئيسي للكهرباء بالمبنى بالإضافة إلى مصدر احتياطي (إنارة طوارئ) ويراعى أن يكون نظام إنارة الطوارئ تلقائي التشغيل فور انقطاع التيار الكهربائي الرئيسي لضمان استمرار إضاءة هذه الأماكن تحت كل الظروف كما يجب إنارة مسارات الخروج بما يحقق الإضاءة الواضحة لأرضيات وسائل الخروج بالكامل بما في ذلك الزوايا وتقاطعات الممرات والأبراج والسلالم والبسطات وأبواب المخارج وغيرها.
- ضرورة التزام إدارة المستشفى بإخضاع مراكز الأبحاث والتي تتعامل مع المواد المشعة داخل المستشفيات للتعليمات التنظيمية الصادرة من وزارة الدفاع المدني بخصوص التعامل مع المواد المشعة وما يطلق عليها اصطلاح (النفايات القذرة) ومراعاة لائحة المعامل والمختبرات الصادرة في هذا الشأن.
- يجب أن تكون غرف العمليات وغرف العناية المركزة في المستشفيات لها أهمية خاصة من حيث تصميمها بحيث تكون بالقرب من مخارج الطوارئ أو تخصص لها مخارج وسلالم خاصة بها.

توصيات خاصة بإزالة التلوث والتخلص من النفايات:

- ضرورة احتواء مجمع العمليات علي قسم خاص بإزالة التلوث والعدوي وتوفير غرف تطهير خاصة لأصحاب الامراض المعدية والاهتمام بخلق نظام تصريف منفصل لمخلفات العمليات كما يجب الاهتمام بالتخلص السريع لمخلفات العملية وخاصة الاعضاء البشرية والانسجة
- النظافة والتطهير والتهوية الجيدة ومكافحة الحشرات ونواقل المرض داخل بيئة المستشفى. التطهير والتعقيم والنظافة للأجهزة الطبية والمعدات و الأدوات المستعملة في الكشف والتشخيص للمرضي .
- ضرورة التعامل الصحيح والسليم مع كل النفايات الطبية الخاصة بالمستشفى في كل اقسام ومرافق المستشفى مع العلم ان كل فراغات المستشفى تحوي نفايات طبية خصوصا أنها تعتبر من النفايات الخطرة في حال عدم معالجتها بطريقة علمية ومطابقة مع الشروط والقوانين العالمية التي وضعتها منظمة الصحة العالمية وسواها من المنظمات العالمية
- وإيجاد طرق معينة لتنظيم إدارة آمنة وسليمة للتخلص من حجم الكميات الهائلة لتلك النفايات، بطريقة اقتصادية وبتكلفة اقل ما يمكن بحيث تقلل الاضرار الصحية والاضرار البيئية
- ضرورة إقامة إدارة نفايات طبية بالمستشفيات مكونة من الاعضاء المعنيين بامرها واتباع المعايير الدولية في جميع مراحل إدارة النفايات الطبية من فرز وجمع ونقل ومعالجة واقامة دورات تدريبية للعمال والكوادر الطبية وتطعيم العمال
- تفعيل قانون إدارة النفايات الطبية، وذلك بإلزام المؤسسات الطبية بإرسال نفاياتها إلى مرادم النفايات الطبية وتكوين إدارة خاصة للنفايات الخطرة التي تشمل النفايات الطبية.
- عرض المشاكل الناتجة عن عدم الاهتمام بالمخلفات الطبية عموما وبالمستشفيات خاصة. وشرح الأساليب التي تساعد في انجاز عملية فرز وجمع ونقل ومعالجة المخلفات الطبية بكفاءة واتخاذ القرارات المناسبة.

المراجع

المراجع العربية:

- د. فيفان،، 2007 كتاب مادة اقتصاديات الصحة.
- د. ناصر اسليم، 2009 / 1430، ورقة عمل المفاهيم المتصلة بالصحة، جامعة الملك سعود
- كتاب الصحة العامة، 2004م،
- الطبري، كتاب تاريخ الأمم والملوك، (1906) 4/29. دار المعارف، القاهرة
- ابن القفطي، كتاب تاريخ الحكماء، (1919) ص 405. مطبعة لايسج، الهند
- محمود الحاج قاسم، كتاب الطب عند العرب والمسلمين (1987، ص 328، 329. الدار السعودية للنشر والتوزيع، الرياض
- مصطفى السباعي، كتاب من روائع حضارتنا، ص 116، 117. دار الوراق للنشر والتوزيع، القاهرة
- د. غازي العباسي يوليو، (2014م) ، مقال علمي في مجلة الديرة
- د. صلاح فرحان عبد شريف، م. غيداء ياسين رشيد، (2010). مقال علمي المجلة العراقية المدنية.
- د. الطاهر ابراهيم الثابت ،المخلفات الطبية السائلة ومياة الصرف الصحي، 2007م.
- مرجع اشري تكييف الهواء يوليو . 2014م.
- ورشة التركيبات الخاصة والوقائية، كتاب دراسة ظروف واماكن التركيب والتشغيل، ورشة التركيبات الخاصة والوقائية، ص 132-133. 134
- الدكتور المهندس عبد الرحمن الخطيب كلية الهندسة البيئية حمص - سورية
- دليل ASHRAE للمبادئ الأساسية لعام 1997
- دليل ASHRAE للأنظمة و المعدات لعام 2000
- م. محمد سليمان منصور، اغسطس (2010 بحث الاعمال الصحية في المنشآت،. نشرت كنانة اون لاين
- د. جاسم الشمري ، البيئة والتلوث ، المرحلة الثالثة-علوم حياة..بابل
- دليل المواصفات العالمية المعتمدة من هيئة الدفاع المدني لانظمة الحريق في المستشفيات

- د.م. هشام حسن علي ، اعتبارات تصميم اقسام المستشفى .،كلية الهندسة ،قسم العمارة،جامعة اسيوط ،نشرة دار المعارف،القاهرة
- م/مجدي موسي ، التصميم المعماري في مباني المستشفيات ، ص 42-43.
- م/مجدي موسي التصميم المعماري في مباني المستشفيات ص 27.
- م/ نعمان أحمد جمال نعمان ، النظم البيئية في العمارة، جامعة فلسطين كلية الهندسة التطبيقية والتخطيط العمراني قسم العمارة .
- تعليمات إدارة النفايات الطبية ، المملكة الأردنية الهاشمية ،2001م
- م.محمد فراس الحناوي،بارمترات تهوية غرف العمليات جامعة دمشق ص 73،ص 76
- كتاب غرف العمليات
- لواء / محمد الظواهري ،الوقاية من الحريق ،القاهرة ،دار الهلال 1982 م
- المؤلف / طارق الجمال، أساسيات علم الإطفاء ، القاهرة ، مطبعة البردى رقم الإيداع
- 2274 / 2007 م
- أ.د/ محمد كامل عليوة .أ.د/ رفعت أحمد العادلي .عميد م/ محمد أحمد الجندي. نظم الإنذار الآلى و الإطفاء التلقائى. سبتمبر 2013
- من كتاب تصميم شبكة الغازات الطبية بالمشافي
- الدليل العام لإدارة النفايات الطبية المعالجة في محطات المعالجة في سورية -وزارة البيئة . إصدار آب 1999
- د. سكفان عكيد محمد علي.(2009)، مقومات الإدارة البيئية للنفايات الطبية الخطرة في ، سالة ماجستير في العلوم البيئية، الأكاديمية العربية المفتوحة في الدنمارك، 2009، ص 62
- كتاب المشروع التعليمي لمكافحة العدوي في المستشفيات
- الدكتور. ديلر يوسف ،النفايات الطبية، تأثيراتها وكيفية إدارتها. , 2010

- Pruss A., Giroult E. and Rushbrook P. (1999). Safe management of wastes from health-care activities. WHO, Geneva.
- Lue-Hing C., Zmuda JT, Sedita SJ and TataP. (1999). Indigenous levels of HIV in wastewater: an empirical estimate
- Kummerer K., Gartiser St., Erbe T., andBrinker L. (1998). AOX-emission from hospital into municipal wastewater
- Barron T. (2001). Dental Mercury: Pollutionprevention and waste management practices for the dental office .Presentation to the Bay Area P2 Group, USA. (tsbarron@attglobal.net). Raloff J (1998). Drugged waters. Science News. Vol. 153, No. 12, 187-189.
- Sprehe M., Geiben S., and Vogelpohl A .(2001) .Photochemical oxidation of iodized X-ray contrast media (XRC) inhospital wastewater. Water Science and Technology. 44, No. 5, 317-323
- Effect of hospital laboratory chemical effluents on the efficiency of biological treatment of wastewater. Zena Fakhri Ismaeel (Assist. Lecturer Environmental and pollution)
- Burch, G.E. and N.P. Pasquale. 1962. Hot climates, man and his heart. C.C. Thomas, Springfield, IL.
- Walker, J.E.C. and R.E. Wells. 1961. Heat and water exchange in the respiratory tract. American Journal of Medicine (February):259.
- Degenhardt, R.A. and J.F. Pfost. 1983. Fume hood design and application for medical facilities. ASHRAE Transactions 89(2B):558-70.
- AIA. 1996. Guidelines for design and construction of hospital and health care facilities. The American Institute of Architects, Washington, D.C
- CDC. 1994. Guidelines for preventing the transmission of Mycobacterium tuberculosis in health-care facilities, 1994. U.S. Dept. of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta.
- Rousseau, C.P. and W.W. Rhodes. 1993. HVAC system provisions to minimize the spread of tuberculosis bacteria. ASHRAE Transactions 99(2):1201-04.

- Hagopian, J.H. and E.R. Hoyle. 1984. Control of hazardous gases and vapors in selected hospital laboratories. ASHRAE Transactions 90(2A):341-53
- Chaddock, J.B. 1986. Ventilation and exhaust requirements for hospitals. ASHRAE Transactions 92(2A):350-95.
- Pfost, J.F. 1981. A re-evaluation of laminar air flow in hospital operating rooms. ASHRAE Transactions 87(2):729-39.
- Lewis, J.R. 1988. Application of VAV, DDC, and smoke management to hospital nursing wards. ASHRAE Transactions 94(1):1193-1208.
- who previous refrance p 62.
- bedawy m.previousrefrance pp 64-65
- bedawy m.previousrefrance pp 64-65

مواقع الانترنت:

- www.wikipedia.org.
- www.feedo.net/MedicalEncyclopedia/MedicalService.
- www.islamstory.com.
- www.Hospital-pratinica.com.
- www.3d2ddesign.com/more_architectur.com.
- <http://ar.wikiversity.org>.
- www.almohandes.org
- www.wikiversity.orgi.
- www.google.comemedicalpipe.medical-gas.
- www.bascota.com .
- www.electric.ahlamontada.net.
- www.electric.ahlamontada.net/t1062.
- www.almohandes.org.
- www.kenanaonline.com.
- www.tecmedweb.net.
- www.altibbi.com.
- www.startimes.com
- <http://workingdrawing.ba7r.org/t16-topic>.
- www.doctor-firas.com/pages_basics/overview.
- www.arab-eng.org.

- <http://www.shakwmakw.com>
- www.sayedsaad.com منتديات نظم القوي الكهربائية وشبكات النقل
- <http://kenanaonline.com/users/FoodTechnologyCenter>.
- www.moh.gov.jo/MOH/arabic/rules_regulationsdetails.php.
- <http://www.e-moh.com>.
- <http://hawajordan.net/jonews/lights-news>.