المنصرفات الطبية السائلة في المستشفيات و ضرورة معالجتها

إعداد د.م عبد الرزاق التركماني

دكتوراه في الهندسة البيئية

مدير موقع الهندسة البيئية www.4enveng.com

E-mail: admin@4enveng.com

جدة – السعودية

موبايل : ٠٥٠١٠٩٨٥٠٢

١ – مقدمة:

تعدّ المخلفات الطبية السائلة و الصلبة للمشافي والتلوث البيئي الذي تسببه، من أهم المواضيع التي يجب أن يوليها المعنيون الاهتمام اللازم والجدّي، لما لهذه المخلفات من أخطار كارثية على البشر والزراعة والتربة في حال لم يتم التخلص منها بالطرق الصحيحة.

إن موضوع المخلفات الطبية هو خارج اهتمامات أغلب الجهات المعنية، فمعظم مشافينا، إن لم نقل كلها، لا يوجد فيها محطات لمعالجة المخلفات السائلة ، وكل تلك المخلفات تصرف كما هي بكل ما تحمله من خطر.. إما إلى المجرور العام، و إما إلى الأنهار، و في النهاية تُروى بها المزروعات التي نأكلها.

أما بالنسبة للنفايات الصلبة، فوضعها لا يختلف عن السائلة، فبرغم وجود حاويات خاصة للنفايات الطبية الخطيرة في بعض المشافي، إلا أن وجودها تحصيل حاصل، لأنها موجودة بجانب حاويات القمامة الناتجة عن المطابخ للمشفى، وهي تقوم بنفس عمل الحاويات الأخرى من حيث احتواؤها على نفس المخلفات "بقايا عمليات.. بقايا طعام".

٢ – تقسيم المخلفات الطبية:

إن سياسة إدارة المخلفات الطبية عالمياً مع الطرق المثلى في التعامل مع النفايات الطبية بشقيها السائلة و الصلبة تعتمد أساسا" على تحديد و تقسيم المخلفات الطبية بشكل صحيح (د. محمد الحلبوني) و التي يمكن إيجازها كما يلي:

١– مخلفات منزلية، وتتضمن نواتج المطبخ والمطعم والأعمال المكتبية ومخلفات النظافة الشخصية.

٢– المخلفات الطبية وهي نوعان:

أ– مخلفات معدية، وهي النفايات الناتجة عن ممارسة الأعمال الطبية التي تلوث بالسوائل الحيوية للمرضى، ونواتج العمليات الجراحية ومخلفات الجسم. وهذه النفايات تقسم إلى قسمين:
– معدية حادة: وهي الأدوات الجراحية التي تستعمل مرة واحدة "شفرات"، إبر خياطة، رؤوس إبر".

– معدية غير حادة: وتشمل الدماء والمصول لإجراء التحاليل المخبرية، والألبسة والمفروشات والشاش المستخدم في العمليات الجراحية، إضافة إلى العبوات البلاستيكية الفارغة والأجهزة البلاستيكية التي تستعمل مرة واحدة "عبوات الدم والسيرومات والمصول".

ب– النفايات الخطرة: ويقصد بها المواد الكيماوية المستخدمة في الإجراءات الطبية وبقايا عبوات الأدوية المسرطنة التي توثر على الـDNA، والمواد المشعة التي تستخدم بالحقن الوريدي أو بالزرع الموضعي، إضافة إلى مخلفات المريض العضوية "براز، بول" الذي يعالج بالمواد المشعة.

أما بالنسبة للسياسة المتبعة عالمياً في التعامل مع النفايات الطبية، فقد أوضح أن عملية التخلص منها يجب أن تمر بأربع مراحل:

١– الفرز: إذ يجب فرز النفايات بمكان جمعها، فتوضع النفايات المعدية الحادة في صناديق خاصة تدعى صناديق السلامة، أما النفايات المعدية غير الحادة، فتجمع في أكياس تأخذ لوناً خاصاً وتكتب عليه عبارة "نفايات طبية خطرة".

وبالنسبة للمخلفات السائلة غير المشعة، فهي تحتاج إلى محطات معالجة تجعلها ضمن المواصفة للصرف في المجرور العام. أما المواد المشعة والنفايات المسرطنة، فإنه يجب التخلص منها بطريقة آمنة تحددها هيئة الطاقة الذرية.

٢– النقل: تنقل النفايات حسب نوعها ضمن عربات خاصة.

٣– التخزين: يجب أن يكون هناك مكان خاص سهل التنظيف والتعقيم لتخزين تلك النفايات ريثما تأتي آليات خاصة وتنقلها.

٤– التخلص منها: ويتم عن طريق الحرق أو الطمر ضمن أماكن خاصة وبمواصفات خاصة.

٣– فصل النفايات الطبية:

تبقى عملية فصل النفايات الطبية الصلبة بنوعيها بقايا العمليات الجراحية وخلوصها، والإبر والمشارط أمراً سهلاً أمام المعضلة الكبيرة وهي تجميع النفايات السائلة و التخلص منها بالطرق السليمة. فالقانون ينص على أنه يجب تجميع النفايات السائلة ومن ثم التخلص منها. إن طريقة الجمع لها مخاطرها لان النفايات السائلة هي مواد ملوثة، وتحتوي على كواشف متنوعة فعندما تجمع في فإن احتمال تفاعل هذه الكواشف مع بعضها كبير. فعملية فصل النفايات السائلة سواء كانت دماء المرضى أو بولهم عملية صعبة وعملية طرحها دون معالجة في مياه الصرف الصحي عملية

سيئة. إضافة إلى ما قد يسببه الدم الملوث الحامل للأمراض والجراثيم خلال عبوره في مجاري الصرف الصحي العامة، وخاصة إذا ما حدث كسر مقصود أو غير مقصود في المجاري ، و وصل الماء الملوث إلى المزروعات عندها لن يصبح وباء الكوليرا بعيداً عنا ولن نكون بمنأى عن جميع أنواع الديدان والحميات. و أما بحالة الدم الحامل للجراثيم والفيروسات و أثناء سيره في المجرور الصحي العام تتراكم عليه وتتجمع معه فطريات ورميات فتتضاعف عملية الجرثمة و تتطور الحالة السمية قبل أن تصل هذه المواد إلى محطة المعالجة.

أهم ما يجب فعله لتجنب الأثر الحيوي و منع التلوث هو التعقيم المناسب واستخدام أدوات السلامة (القفازات والكمامات) و التعامل العلمي والعملي الجيد مع أنسجة المريض وعينات الاختبار المخبرية كذلك الإحاطة بالنفايات العامة والطبية للمريض حيث أن النفايات الطبية مصدر خطر بيئي كبير داخل المشفى وخارجه. البارفين و الفورمول و الأيتنول هذه جميعها مواد تستخدم في مستشفياتنا بكثرة وتذهب بالصرف الصحي للمستشفى و هي مواد مسرطنة ومخرشة لشبكية العين والرئة. بالدرجة الأولى تؤذي العاملات في المستشفى وثانياً تؤذي عند وصولها للمجرور العام.

جدول (1) انواع المطهرات الكيمياوية في المستشفيات

ت	الاسم التجاري	الاسم العلمي
1	هيبتين Hibitane	كلوروهكسدين Chlorohexidine
2	سافلون Savlon	كلوروهكسدين : سترمايد Chlorohexidine: Cetrimide
3	بايوتيك Biotick	ستيل ثلاثي المثيل امونيوم كلورايد Cetyl Tri methyl Ammonium Chloride
4	سبتسيين Septicin	بنزالكونيوم Benzalkonium Chloride
5	فورمالديهاد Formadehyde	فورمالديهاد Formadehyde
6	الفينـــــولات Phenoles وتـــــشمل: -ديتول Detol . -سبتول Septol .	كلوروكسيلينول Chloroxylenol كلوروكسيلينول Chloroxylenol
7	محلول اليود Iodine-Solution	Povidine-Iodine
8	الكحول الاثيلي Ethylalcohol	الكحول الاثيلي Ethylalcohol

٤ – مواصفات المياه الملوثة الناتجة عن المشافي:

تتنوع مواصفات المياه الملوثة الناتجة عن المستشفيات و لكن ضمن الاطار العام فإنها تعتبر ملوثة و لا يجوز صرفها للمجرور العام أو اعادة استخدامها لأعمال الري بدون معالجة مسبقة و بما يتوافق مع المعايير الوطنية الناظمة ذات الصلة. تبين الجداول التالية بعض المواصفات العامة للمياه الملوثة الناتجة عن عدد من المستشفيات.

مستشفى (١)

الخصائص	موقع رقم (1)	موقع رقم (2)	موقع رقم (3)
pH	6.6 – 7.6	6.8 - 8.1	6.1 – 8.05
E. C µhos/cm	995 – 1970	1050 – 2470	1340 – 2300
Temp °C	12 – 20	12 – 20	12 – 20
BOD5 mg/l	125 – 430	150 – 375	150 – 410
COD mg/l	250 – 630	300 – 1200	480 – 1650
T.S mg/l	1120 – 2360	1230 –2510	1600 – 2580
S.S mg/l	36 – 140	60 – 180	85 – 250
PO_4 mg/l	3.5 – 16	3.51 – 15	3.5 – 13.3
NO_3 mg/l	0.31 – 2.1	0.4 – 3.9	0.21 – 2.35

مستشفى (٢)

الخصائص	موقع رقم (1)	موقع رقم (2)	موقع رقم (3)
pH	6.2 – 8.0	6.5 - 8.13	6.37 – 7.7
E. C µhos/cm	1300 – 1780	950 – 2300	1100 – 2800
Temp °C	12 – 20	12 – 20	12 – 20
BOD5 mg/l	190 – 430	210 – 375	190 – 340
COD mg/l	210 – 500	330 – 1100	300-1350
T.S mg/l	1200 – 2430	1340 –2730	1400 –2615
S.S mg/l	160 – 215	190 – 320	130 – 300
PO_4 mg/l	8.0 – 14	7.08 – 16	4.3 – 13.0
NO_3 mg/l	0.21 – 2.3	0.35 – 3.2	0.16 – 1.7

مستشفى (٣)

الخصائص	موقع رقم (1)	موقع رقم (2)	موقع رقم (3)
pH	6.4 – 7.53	7.3 - 8.2	6.1 – 7.73
E. C µhos/cm	350 – 730	530 – 1125	510 – 1880
Temp °C	12 – 20	12 – 20	12 – 20
BOD5 mg/l	190 – 430	210 – 460	210 – 390
COD mg/l	280 – 820	320 – 1250	318 – 1600
T.S mg/l	730 – 1500	890 – 1800	840 – 2120
S.S mg/l	169 – 198	310 – 680	210 – 630
PO_4 mg/l	3.5 – 15	4.7 – 12	3.35 – 9.4
NO_3 mg/l	0.36 – 1.64	0.3 – 0.83	0.2 – 0.66

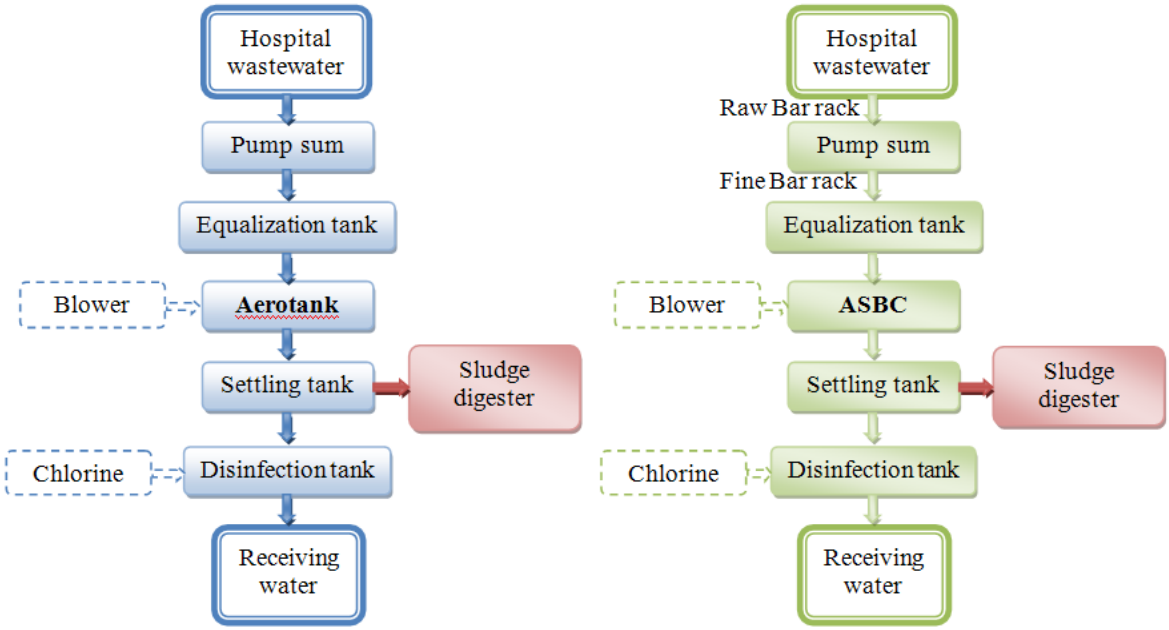
موقع رقم (1) : يتضمن مياه الفضلات للمستشفى غير الممزوجة بفضلات المختبر
موقع رقم (2) : يتضمن مياه الفضلات للمستشفى الممزوجة بفضلات المختبر (الكلية)
موقع رقم (3) : يتضمن مياه الفضلات الخارجة من المختبرات فقط .

٥- معالجة المياه الملوثة الناتجة عن المشافي:

صدر في سورية قانون النفايات الطبية رقم ٤٩ يحدد قواعد تجميعها وترحيلها وطرق حفظ كل نوع منها، ولكن بقي ثغرة لم يتم الإحاطة بها جيدا وتتعلق بالسوائل الناجمة عن الإجراءات الطبية، فشبكة الصرف الصحي للمستشفيات متصلة بشبكة الصرف العامة، فسيظل خطر انتقال العوامل الممرضة والدم والمذيبات والمعقمات عبر شبكة صرف المشفى إلى الشبكة العامة للصرف قائماً بشكل دائم و يضيف أعباء أخرى على محطات معالجة مياه الصرف الصحي. إن الذين يعملون على جمع النفايات بالمستشفيات هم الأكثر عرضة للخطر، وخاصة فيما يتعلق بالنفايات الصلبة. مثل الإبر والشفرات فهذه الأدوات ترمى في الحاوية الموجودة في غرف المرض دون أي تعقيم مسبق.

وقد لا يكون عامل التنظيف حذراً بالحد الكافي وهو ينقلها إلى الأكياس المخصصة لها. إضافة إلى أن القانون ٤٩ طالب بوجود كيمائي مختص لمعالجة موضوع القمامة ولم يلحظه بطبيعة عمل مشجعة، فالخبير البيئي وكادره والممرضات وعمال التنظيف كلهم على تماس مباشر بأشياء حادة وتحمل بقايا دم يحمل أمراضاً معدية. وعمال التنظيف بالذات من الممكن أن يكونوا غير مؤهلين بالحد الكافي للتعامل مع هذه المواد الصلبة، فمجرد جرح بسيط ينقل لهم مرضاً خطيراً، ومن ثم ينقلونها إلى البيئات التي يعيشون بها، فهم لا يجرى لهم أي دورات توعية لتزيد من كفاءتهم، ولا تقدم لهم أي تعويضات مناسبة والمتعهد المسؤول عنهم في الشركات الخاصة في الحقيقة غير مسؤول عن جراحهم ولا عن الإنتان الذي قد يصل لهم ولا عن المواد المخرشة التي يستعملونها. إن الذين يتعرضون للمعالجة السرطانية يبقون حاملين الأثر الكيميائي للعلاج بأجسادهم لفترة طويلة، و برازهم الذي ينتقل عبر الصرف الصحي في مستشفى الطب النووي يشكل خطورة على الوسط الذي يصله وينصب به في النهاية، وحسب ما قاله أحد الأطباء: لا يكفي فقط أن توضع مواد مثل الكلور بماء الصرف الصحي حتى يتم القضاء على سمية هذه المواد الكيمائية الموجودة في براز أو دم المريض، فهذه المواد تحتفظ بسميتها لفترة طويلة جداً ومجرد أي تماس من أي نوع مع هذه المواد في مجرور الصرف الصحي فإن آثاره سلبية للغاية.ففي أوروبا مرضى السرطان الذين يتعرضون للعلاج الكيميائي لهم مراحيض خاصة ومعقمات لفضلاتهم أيضاً. إفرازات المريض بكل أشكالها في هذه الحالات يجب مرورها عبر شبكة صرف صحي معزولة، ومن ثم معالجتها عبر محطة خاصة بها.

شهدت السنوات الأخيرة إنشاء محطات معالجة لمياه فضلات بعض المستشفيات واعتمدت هذه المحطات على المعالجة البيولوجية بالحماة المنشطة ذات التهوية المطولة و التي تتناسب مع الإمكانيات المتاحة محليًا اذ تمتاز هذه الوحدات بسهولة التشغيل والصيانة فضلا عن امكانية تحمل الصدمات . وفي الواقع فان تصاميم محطات فضلات المستشفيات كانت تفتقر الى الدراسة والتحري الدقيق للخصائص النوعية والكمية للفضلات و اصبح من الضروري اجراء مثل هذا التحري قبل التفكير باضافة محطات معالجة جديد ة وذلك لما تتميز به مياه فضلات المستشفيات من تذبذب في تصريفها وتغير في خصائصها فضلا عما تحتويه هذه المياه من حمل عضوي عالي ومواد كيمياوية و سموم ناتجة عن الوحدات المختلفة في المستشفى وخاصة وحدة المختبرات التي تطرح انواعا مختلفة من السموم والمعادن الثقيلة تنتج عن المواد المستخدمة في الفحوصات الروتينية التي تجرى داخل المختبر ومن اهم هذه السموم السيانيد, الزئبق ,الزنك ,البروم ,الكروم و التي تنتقل بدورها الى المجرى العام لمياه فضلات المستشفى ومنه مباشرة الى محطة المعالجة حيث تعمل هذه السموم عند دخولها وحدة المعالجة على التأثير على الفعاليات الحيوية و الانزيمية للبكتريا مما يسبب الخلل والارتباك لعمل وحدة المعالجة البيولوجية لذلك كان من الضروري التعرف على الوحدات الاكثر تلوثًا وخطورة في التأثير على سير العمليات البيولوجية داخل المحطة وكذلك التعرف على حجم الإعاقة التي تحدث نتيجة لمزج منصرفات هذه الوحدات مع المجرى العام لمياه فضلات المستشفى من خلال فصل تلك الوحدات عن المجرور الكلي للمستشفى ومعرفة مدى تأثيرها على كفاءة الإزالة في وحدات المعالجة البيولوجية لمياه الفضلات. الكل التالي يبين مراحل معالجة مياه مجاري المستشفيات:



المراحل العامة لمعالجة مياه مجاري المستشفيات