عنوان:

بهبود اثرات زیست محیطی ناشی از پساب های عفونی بیمارستان ها با استفاده از کیسه ساکشن یکبار مصرف

نام نویسنده :

نیلوفر شرفی

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

چکیده 5

فصل اول : مقدمه 6

1-1پسماند بیمارستانی..... 8

انواع پسماند بیمارستانی..... 9

2-1پسماندعفونی 10

انواعپسماند عفونی..... 11

3-1پساب بیمارستانی..... 12

مشخصات پساب عفونی 13

4-1 روش های جمع آوری پسماند های عفونی 14

5-1 کنترل عفونت بیمارستانی..... 15

روش های کنترل عفونت بیمارستانی 16

6-1 دستگاه ساکشن 17

مخازن ساکشن دائمی 18

7-1کیسه های ساکشن یکبار مصرف 19

فصل دوم :

1-2 اثرات مخازن دائمی 20

2-2 مخازن ساکشن دائمی 21

نحوه استفاده 22

نحوه شست وشو 23

بررسی هزینه 24

2-3 اثرات کیسه های ساکشن یکبار مصرف 25

نحوه امحا کیسه ساکشن یکبار مصرف 26

2-4 روش های تصفیه پساب عفونی 27

2-5 روش های امحا پسماند عفونی 28

جدول هزینه ها 29

فصل سوم :

3-1 روش های ارزیابی ریسک چند معیاره 30

3-2 انتخاب روش مناسب 31

3-3 فرآیند ارزیابی ریسک 32

3-4 نتیجه گیری 33

فصل چهارم :

تجربه کشور های پیشرفته در استفاده از کیسه ساکشن یکبار مصرف 34

چکیده :

مقدمه و هدف:

حفظ محیط زیست یک مسئله کلیدی است ، و دفع نادرست مایعات عفونی برای سلامتی انسان و محیط زیست خطرات جبران ناپذیری را به همراه دارد .

پسماند عفونی به هر نوع زباله ای گفته می شود که در طی یک فرآیند تشخیصی ، درمانی و یا فعالیت های تحقیقاتی که شامل آزمایش های بیولوژیکی است به وجود می آید.

مدیریت پسماند های عفونی به اندازه دفع آن ها مهم و حیاتی است از این رو استفاده از محصولاتی نظیر کیسه ساکشن یکبار مصرف که سبب جمع آوری مایعات عفونی گردیده و از انتشار آن ها به محیط اطراف جلوگیری کند ضروری است.

در این مقاله به بررسی موضوع عفونت های بیمارستانی و روش های جلوگیری از انتشار این عفونت و همچنین مدیریت پسماند های عفونی به روش جدید (کیسه ساکشن یکبار مصرف) و روش قدیمی (مخازن ساکشن دائمی) می پردازیم.

روش و پژوهش:

مطالعه صورت گرفته توسط مدل AHP Method که یکی از روش تصمیم گیری چند معیاره است و ارزیابی پارامتر ها را به روش کمی و کیفی مورد آنالیز قرار می دهد انجام شده است؛ و همچنین برای استفاده از این روش و ارزیابی ها از نرم افزار Expert Choice استفاده شده است .

یافته ها :

آنچه در این مطالعه مشخص و معلوم است مخازن ساکشن دائمی سبب ایجاد عفونت بیمارستانی و افزایش هزینه های مراکز درمانی و همچنین باعث افزایش پسماند عفونی بیمارستان ها می گردد که هزینه امحا این پسماند ها به سبب عفونی بودن 10 تا 15 برابر بیش تر از سایر زباله های بیمارستانی است همچنین استفاده از کیسه ساکشن یکبار مصرف نه تنها سبب کاهش و کنترل عفونت بیمارستانی می گردد ، بلکه باعث کاهش هزینه های دفع و امحا پسماند عفونی و تصفیه پساب های عفونی و همچنین صرفه جویی در مصرف آب ، برق و منابع انسانی می گردد .

نتایج و بحث:

نتایج این مطالعه به مدیران و مسئولین مراکز درمانی این امکان را می دهد که جهت ارتقای سطح کنترل عفونت بیمارستانی از کدام نوع از مخازن ساکشن جهت انجام عمل ساکشن بهره گیرند و با مزایا ، معایب ، هزینه ها و خطرات زیست محیطی ناشی از مخازن ساکشن آشنا شوند ، تا بتوانند بهترین تصمیم گیری را در این خصوص داشته باشند.

کلید واژه ها : پسماند عفونی ، کیسه ساکشن یکبار مصرف ، مخازن ساکشن دائمی

مقدمه

بیمارستان ها و مراکز درمانی هواره نقش مهم و حیاتی در رفاه و سلامتی بشریت دارند؛ یکی از مشکلاتی که مراکز درمانی درگیر آن هستند ، مدیریت پساب های بیمارستانی است که سبب ایجاد انواع عفونت ها ، عوامل بیماری زا و خطرات زیست محیطی می گردد.

شیوه های نامناسب مدیریت پساب های بیمارستانی در سراسر جهان می تواند تاثیر مستقیم و غیر مستقیم بر سلامتی انسان و محیط زیست داشته باشد و سبب ایجاد بیماری گردد.

یکی از این بیماری ها **عفونت های بیمارستانی** است؛ امروزه در اغلب بیمارستان ها و مراکز درمانی شاهد بیمارانی هستیم که حدود 48 تا 72 ساعت پس از بستری در بیمارستان ها به عفونت بیمارستانی دچار می گردند ، طبق گزارش **CDC** در هر روز از هر **31 بیمار** بستری در بیمارستان **1 بیمار** به عفونت های بیمارستان مبتلا می گردد (1) و هزینه مرتبط با عفونت های بیمارستانی در آمریکا تا 25000 دلار برای هر عفونت تخمین زده می شود(2).

عفونت های بیمارستانی علاوه بر بیماران ، کادر درمان و همراهان آن ها را تحت تاثیر قرار می دهد و هزینه های قابل توجهی را برای بیمارستان ها و مراکز درمانی به همراه دارد.

در نتیجه مدیریت و جمع آوری صحیح مایعات عفونی سبب می شود ریسک ناشی از انتشار عفونت های بیمارستانی کاهش یابد و در نتیجه آمار مرگ و میر عفونت بیمارستانی کمتر گردد ؛ در چند دهه گذشته رعایت پروتکل های مرتبط با کنترل عفونت بیمارستانی سبب کاهش آمار مرگ و میر ناشی از عفونت های بیمارستانی به طور قابل توجهی گردیده است.

از این رو استفاده از محصولاتی نظیر **کیسه های ساکشن یکبار مصرف** که پساب های عفونی بیمارستانی را تبدیل به پسماند می نماید و از انتشار پساب عفونی به محیط جلوگیری می نماید ضروری است.

در این مقاله به بررسی مدیریت پساب های عفونی به روش جدید **(کیسه ساکشن یکبار مصرف)** و روش قدیمی **(مخازن ساکشن دائمی)** می پردازیم.

فصل اول

پسماند ها و پساب های عفونی بیمارستان ها و روش های جمع آوری آن ها

ضرورت مسئله:

از جمله اثرات زیان بار عفونت های بیمارستانی عبارت اند از:

1) افزایش احتمال ابتلا به سرطان
2) ایجاد جهش ژنتیکی
3) رشد و تکثیر باکتری های بیماری زا و مسری
4) شیوع بیماری های مختلف

همچنین از اثرات تخلیه کنترل نشده مایعات عفونی به درون فاضلاب می توانیم به : آسیب رسیدن به تاسیسات شبکه جمع آوری و تصفیه خانه فاضلاب ، اختلال در فرآیند تصفیه فاضلاب ، آلودگی محیط زیست و تهدید سلامت جامعه اشاره نماییم.

ضرورت تبدیل پساب عفونی به پسماند:

1) فرآیند تصفیه پساب عفونی پیچیده تر از پسماند است.
2) مقادیر بسیار زیادی آب برای تصفیه فاضلاب بیمارستانی جهت به استاندارد رساندن پارامتر های موجود در پساب بیمارستانی مصرف می گردد.
3) کاهش تولید پسماند عفونی(تجهیزات حفاظت فردی)

ردیف	پارامتر	واحد	استاندارد	میزان قبل از تصفیه	میزان بعد از تصفیه
1	COD	mg/lit	60	426	52
2	BOD	mg/lit	30	352	23
3	Total Coliform	MPN/100ml	1100	>1100	460
4	Fecal Coliform	MPN/100ml	400	>1100	150

آنالیز پساب یک نمونه از بیمارستان هایی که از مخازن ساکشن دائمی استفاده می کنند

راهکار:

ردیف	پارامتر ها آنالیز پساب	واحد	استاندارد	مقدار قبل از تصفیه	مقدار بعد از تصفیه
1	BOD	mg/lit	60	296	22
2	COD	mg/lit	30	320	36
3	Total coliform	MPN/100ml	1100	>1100	460
4	Fecal Coliform	MPN/100ml	400	>1100	1500

آنالیز پساب بیمارستان در زمان استفاده از مخازن ساکشن دائمی

ردیف	پارامتر ها آنالیز پساب	واحد	استاندارد	مقدار قبل از تصفیه	مقدار بعد از تصفیه
1	BOD	mg/lit	60	156	18
2	COD	mg/lit	30	243	27
3	Total coliform	MPN/100ml	1100	390	290
4	Fecal Coliform	MPN/100ml	400	510	210

آنالیز پساب بیمارستان در زمان استفاده از کیسه ساکشن یکبار مصرف

مزایای استفاده از کیسه های ساکشن یکبار مصرف:

حذف بخش قابل توجهی از پساب های عفونی بیمارستانی

کاهش و کنترل ریسک ابتلا به عفونت های بیمارستانی

حذف فرآیند شست و شو و ضدعفونی مخازن ساکشن دائمی

کاهش سرانه تولید فاضلاب در بیمارستان ها

حذف خطر انتشار میکروارگانیزم های خطرناک به محیط

کاهش هزینه های مربوط به امحا پسماند های عفونی

مدیریت زمان کادر درمان

از بین رفتن خطر مبتلا شدن کادر درمان به هپاتیت C و HIV در حین شست و شو

مقایسه فرآیند شست و شو

ردیف	عناوین	مقادیر
1	مصرف آب	4 لیتر
2	مواد ضد عفونی کننده	کورسولکس پلاس 2٪ (به نسبت 1 به 10)
3	نیروی انسانی	1 نفر
4	زمان	30 دقیقه
5	دستکش	1
6	آپرون پلاستیکی	1
7	عینک	1 عدد در صورتی که بیمار در گروه پر خطر باشد
8	ماسک فیلتردار	1 عدد در صورت ابتلا بیمار به سل ریوی
9	محلول گندزدا	کورسولکس پلاس 2٪ به مدت 30 دقیقه
10	در معرض خطر قرار گرفتن کادر درمان	هپاتیت C و HIV

1- تعریف پسماند بیمارستانی:

به کلیه پسماندهای عفونی و زیان‌آور ناشی از بیمارستانها، مراکز بهداشتی درمانی، آزمایشگاه های تشخیص طبی، و سایر مراکز مشابه که به دلیل بالابودن حداقل یکی از خواص خطرناک از قبیل سمّیت، بیماری زایی، قابلیت انفجار یا اشتعال، خورندگی و مشابه آن که به‌مراقبت ویژه (مدیریت خاص) نیاز دارند، گفته می‌شود. [1]

پسماند های بیمارستانی از لحاظ کلی در دسته مواد زائد خطرناک قرار می گیرند زیرا حاوی انواع مواد زائد بیولوژیکی ، شیمیایی ، رادیو اکتیو ، مواد قابل اشتعال و انفجار هستند.

پسماند های بیمارستانی حدود 1 تا 2 درصد از مواد زاید جامد شهری را در ایران تشکیل می دهند و منابع تولید پسماند های بیمارستانی بخش های مختلف درمانی: 1)دیالیز 2) شیمی درمانی 3) جراحی های قطع اعضا 4) آزمایشات تشخیص طبی هستند.

بیمارستان ها روزانه به ازای هر تخت بیمارستانی در شرایط معمولی 2/5 کیلوگرم و در شرایط کرونا 5 کیلوگرم زباله عفونی تولید می کنند.

انواع پسماند های بیمارستانی :

1) **زباله های عفونی:** زباله های آلوده به خون و سایر مایعات بدن (مانند نمونه های تشخیصی دور ریخته شده)، کشت و ذخایر عوامل عفونی ناشی از کارهای آزمایشگاهی (مانند زباله های کالبد شکافی) ، یا زباله های بیماران مبتلا به عفونت (مانند سواب، باند و وسایل پزشکی یکبار مصرف).
2) **زباله های پاتولوژیک:** بافت ها، اندام ها یا مایعات انسانی، اعضای بدن و لاشه حیوانات آلوده.
3) **زباله های تیز و برنده :** سرنگ، سوزن، چاقوی جراحی و تیغ های یکبار مصرف و غیره
4) **زباله های شیمیایی:** مواد شیمیایی بوده که از فعالیت هایی مثل نظافت و ضدعفونی حاصل می شود به عنوان مثال حلال ها و معرف های مورد استفاده برای آماده سازی آزمایشگاهی، ضدعفونی کننده ها، فلزات سنگین موجود در دستگاه های پزشکی (مانند جیوه در دماسنج های شکسته) و باتری ها این مواد به علت سمی بودن ، خورندگی و قابل اشتعال بودن و سرطان زایی جزو مواد زاید خطرناک هستند.
5) **ضایعات دارویی:** داروها و واکسن های تاریخ مصرف گذشته، استفاده نشده و آلوده.
6) **زباله های سیتوتوکسیک:** زباله های حاوی مواد با خواص ژنوتوکسیک (یعنی مواد بسیار خطرناک که جهش زا، تراتوژن یا سرطان زا هستند)، مانند داروهای سیتوتوکسیک مورد استفاده در درمان سرطان و متابولیت های آنها.
7) **زباله های رادیواکتیو:** مانند محصولات آلوده به رادیونوکلئیدها از جمله مواد تشخیصی رادیواکتیو یا مواد پرتودرمانی.
8) **زباله های غیر خطرناک یا عمومی:** پسماندهایی که هیچگونه خطر بیولوژیکی، شیمیایی، رادیواکتیو یا فیزیکی خاصی ندارند، مثل زباله های خانگی و مربوط به قسمت اداری این زباله ها از نظر حمل و نقل جزو مواد زاید خطرناک نیستند و مشکلی ایجاد نمی کنند. [2]

2-1پسماند عفونی و انواع آن

پسماندهای عفونی دارای عوامل زنده بیماری زا مانند (باکتری ها، ویروس ها، انگل‌ها یا قارچ ها) به مقدار و با کیفیتی هستند که در بدن بیمار موجب بیماری شوند، می‌باشند ؛این رده شامل موارد ذیل است:

کشت‌ها و مواد نگهداری شده حاوی عوامل بیماری زا ناشی از کار آزمایشگاه،پسماندهای ناشی از عمل های جراحی و کالبد شکافی اجساد مبتلا به بیماری های عفونی (مانند بافت ها، مواد و تجهیزاتی که در تماس با خون یا دیگر آبگونه‌های بدن بوده‌اند).

پسماندهای بیماران‌عفونی بستری‌شده در بخش جداسازی (مانند مواد دفعی، پانسمان های زخم های جراحی یا عفونی، لباس های آلوده به خون انسان یا دیگر آبگونه‌های بدن)،پسماندهایی که در تماس با بیماران عفونی همودیالیز شده‌باشند (مانند تجهیزات دیالیز ازجمله لوله‌گذاری و فیلترها، حوله‌های یکبارمصرف، گان، پیش‌بند، دستکش و لباس آزمایشگاه)،جانوران آزمایشگاهی آلوده.

طبق نظریه Liber man مواد زاید عفونی در 12 نوع مشخص طبقه بندی شده اند [کریم زادگان ، Liber man 1375] :

1ـ مواد زاید بخش های ایزوله : بیماران این بخش به دلیل داشتن بیماری عفونی قابل انتقال ، از سایر بیماران مجزا شده اند، بدیهی است از نظر انتقال ویروس ایدز و هپاتیت B مراقبت های لازم در دفع زباله های خونین و مایعات بدن بیماران بستری در بیمارستان ها و بخش های ایزوله ضرورت کامل دارد.

2ـ مواد زاید محیط های کشت و دیگر عوامل عفونی : این مواد از آزمایشگاه های تشخیص طبی ،آزمایشگاه های پاتولوژی و میکروب شناسی وتحقیقاتی تولید می شوند که شامل کشت های تهیه شده از نمونه های اخذ شده از بیماران است نمونه های نگهداری شده برای تحقیق و زایدات فرآورده های معین دارویی ، قسمت دیگری از این مواد زاید عفونی قلمداد میگردند.

3ـ فرآورده های خونی : اینگونه زایدات توسط بانک های خون ، آزمایشگاه های تشخیص طبی ، مراکز دیالیز و شرکت های دارویی تولید می شوند این مواد به طور بالقوه عفونی بوده و امکان وجود عوامل بیماری زا در آنها بسیار زیاد است . این مواد ممکن است علاوه بر ویروس ایدز و هپاتیت ، سایر بیماری های قابل انتقال بوسیله خون نظیر مالاریا سرخجه مادرزادی و... را منتقل نمایند.

4ـ مواد زاید ناشی از اعمال جراحی و کالبد شکافی: مواد زایدی که در جریان عمل جراحی و کالبد شکافی بدست می آید همراه با عوامل بیماری زا به عنوان مواد زاید عفونی تلقی میگردند . از دیدگاه مراقبت های جهانی تمام مواد زایدی که در تماس با خون و جریان خون هستند را باید به عنوان مواد زاید عفونی تلقی کرد.

5ـ مواد زاید آلوده آزمایشگاهی: این دسته از مواد زاید ، ظروف کشت و وسایلی که برای تهیه محیط کشت و انتقال آنها بکار میرود را شامل میگردند . بدیهی است پارچه هایی که در تماس با محیط های کشت هستند نیز آلوده می باشند . در هر صورت مواد زاید آزمایشگاهی شامل تمام مواد زایدی هستند که در تماس با عوامل بیماری زا بوده و ممکن است حاوی کشتها و نمونه های آزمایشگاهی آلوده باشند.

توجه: « اجسام تیز و برنده»ی آلوده نیز یک زیر مقوله پسماندهای عفونی‌اند اما در این ضوابط جداگانه شرح داده می‌شوند.

بر اساس آمار سازمان بهداشت جهانی بیش از 40 درصد از پسماند های بیمارستانی عفونی هستند و سالانه 6 میلیون نفر در جهان به دلیل نبود مدیریت صحیح جان خود را از دست می دهند.

هزینه امحا و بی خطر سازی پسماند های عفونی بیمارستانی 10 الی 15 برابر بیشتر از سایر زباله پسماند های بیمارستانی است.

انواع پسماند عفونی

1) نمونه های تشخیصی دور ریخته شده

2)کشت و ذخایر عوامل عفونی ناشی از فعالیت های آزمایشگاهی (مانند زباله های کالبد شکافی)

3)زباله های بیماران مبتلا به عفونت

4) مواد زاید بخش های ایزوله

5) مواد زاید آلوده آزمایشگاهی

6) وسایل آلوده نوک تیز و برنده

7) مواد زاید بخش های دیالیز

8) مواد زاید آلوده بخش نگهداری حیوانات

9) مواد زاید بیولوژیکی و دارویی

10) مواد زاید غذایی و سایر فرآورده های آلوده

11) زباله های پاتولوژیک

1-3 پساب بیمارستانی

یکی از منابع مهم تولید فاضلاب در سطح اجتماع ، بیمارستان ها ، سایر مراکز ارائه دهنده خدمات بهداشتی درمانی ، آزمایشگاه های تشخیص طبی و آزمایشگاه های تحقیقات پزشکی هستند که به فاضلاب تولیدی آن ها فاضلاب بیمارستانی گفته می شود. [3]

پساب های تولید شده در بیمارستان ها و واحد های درمانی به مواد داروبی ، گندزدا ها و همچنین مواد شیمیایی و رادیواکتیوی و عفونی آلوده هستند .

اثرات منفی پساب های بیمارستانی

1) رشد و تکثیر باکتری های بیماری زا و مسری
2) ایجاد جهش ژنتیکی
3) افزایش احتمال ابتلا به سرطان
4) شیوع بیماری های مختلف

مشخصات پساب عفونی

پساب های عفونی بیمارستانی شامل موارد زیر است :

- میکرو ارگانیسم های بیماری زا؛
- داروهای جزئی متابولیزه شده؛
- **عناصر رادیواکتیو** و سایر فلزات سنگین و ترکیبات شیمیایی سمی مانند مس، آهن، سرب، جیوه، نیکل، پلاتین، سیانید، فنل و...؛
- عوامل بیماری زای ناخواسته مانند باکتری ها و ویروس های مقاوم به آنتی بیوتیک. در صورت عدم **گندزدایی فاضلاب بیمارستانی**، ایمن موارد باعث آلودگی محیط زیست می شوند.

پساب های عفونی بیمارستانی شامل مایعات بدن ، برخی از بافت های بدن و مواد گندزدا است .

1-4 روش های جمع آوری پسماند های عفونی:

پسماند عفونی بایستی در کیسه زباله مقاوم زرد رنگ جمع آوری گردد و در مخزن زرد رنگ دارای علامت مخصوص و قابل شست و شو و ضد عفونی نگهداری شوند و سپس عملیات بی خطر سازی بر روی زباله ها انجام می شود و در مرحله آخر با هماهنگی شهرداری و سایر ارگان های ذیربط و رعایت نکات بهداشتی به محل های دفن زباله های بیمارستانی انتقال می یابد.

1-5کنترل عفونت بیمارستانی:

امروزه در اغلب بیمارستان ها و مراکز درمانی شاهد بیمارانی هستیم که حدود 48 تا 72 ساعت پس از بستری در بیمارستان ها به عفونت بیمارستانی دچار می شوند ، عفونت های بیمارستانی سالانه بین 90/000 تا 100/000 بیمار را می کشد. هزینه هر بیماری که به عفونت بیمارستانی دچار می گردد بین 15000 تا 25000 دلار برآورد شده است .

برای تمامی مراکز بهداشتی کنترل عفونت امری ضروری و بسیار مهم است و بر طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی 32 درصد از کل بیمارانی که جراحی می شوند به عفونت بعد از عمل دچار می شوند و عفونت ها بیمارستانی دومین نوع از شایع ترین عفونت های بهداشتی در اروپا و آمریکا است .

کنترل عفونت بیمارستانی به عنوان یک نهاد رسمی در اوایل دهه 1950 در ایالات متحده ایجاد شده و در اواخر دهه 1950 و 1960 تعداد اندکی از بیمارستان ها شروع به شناسایی و کنترل عفونت های بیمارستانی کردند .

کنترل عفونت بیمارستانی به کلیه فرآیند هایی گفته می شود که برای کنترل و به حداقل رساندن انتشار عفونت ، در بیمارستان ها و مراکز درمانی با هدف کاهش نرخ عفونت بیمارستانی انجام می شود؛ بسته به میکروارگانیسمی که سبب ایجاد عفونت بیمارستانی گردیده، اقداماتی جهت جلوگیری از انتقال عفونت لازم است.

برنامه های پیشگیری و کنترل عفونت ریشه در بهبود کیفیت پروتکل های بهداشتی دارد ؛ آموزش کادر درمان ، بهداشت دست ، تمیز کردن و ضدعفونی کردن تجهیزات پزشکی ، استفاده از تجهیزات یکبار مصرف در مراکز درمانی از این قبیل برنامه ها است .

تحقیقات ثابت کرده است که بیش ترین علت انتقال عفونت های بیمارستانی از طریق تجهیزات و پرسنل بیمارستان ها است ، وطبق محاسباتی که سازمانی بهداشت جهانی WHO انجام داده است پیشگیری و کنترل موثر عفونت حداقل 30 درصد از عفونت های بیمارستانی را کاهش می دهد.

روش های کنترل عفونت بیمارستانی :

1) **بهداشت دست :** مهم ترین اقدام در کنترل عفونت بیمارستانی بهداشت دست می باشد؛ طبق تحقیقات صورت گرفته با رعایت بهداشت دست عفونت های بیمارستانی 70 درصد کاهش می یابد. میکروارگانیسم های بیماری زا که به طور موقت روی دست پرسنل بیمارستانی قرار می گیرند به آسانی با رعایت بهداشت معمول دست ها حذف می شوند و خطر انتقال بیماری را محدود می کنند. گسترش عفونت های بیمارستانی در بین بیماران نقص ایمنی در تقریبا 40 درصد موارد با آلودگی دست کارکنان مراقبت های بهداشتی مرتبط است.

   سازمان بهداشت جهانی (WHO) 5 لحظه را مشخص کرده است که در آن ها باید بهداشت دست رعایت شود :

   1) قبل از دست زدن به بیمار
   2) قبل از تمیز و ضد عفونی کردن
   3) پس از تماس با مایعات بدن بیمار
   4) پس از لمس بیمار
   5) پس از لمس محیط اطراف بیمار

2) **استفاده از تجهیزات حفاظت فردی :** تجهیزات حفاظت فردی برای محافظت از کارکنان مراکز درمانی باید استفاده شود که شامل دستکش ، گان ، ماسک ، و شیلد برای محافظت در برابر خون و مایعات بدن است .

3) **استفاده از تجهیزات یکبار مصرف :** استفاده از تجهیزات یکبار مصرف سبب کاهش و کنترل عفونت بیمارستانی می گردد و اقدامات مربوط به ضد عفونی و شست و شو تجهیزات مربوط را کاهش می دهد .

4) **تمیز و ضد عفونی کردن محیط بیمارستانی :** آلودگی محیطی منبع بالقوه عوامل بیماری زا است که ممکن است از طریق تماس انتقال یابد . مطالعات نشان داده است که شیر های آب بیمارستان ها ، دستگیره در ها ، و سطوح دارای بیشترین تعداد میکروب هستند .

5) **نظارت بر مصرف آنتی بیوتیک ها :** میلیون ها نسخه آنتی بیوتیک هر ساله در طول ویزیت های مطب برای بیماران تجویز می شود، اما تخمین زده می شود که تقریبا 50 درصد از آن ها ضروری نیستند ؛ استفاده بیش از حد از آنتی بیوتیک ها نه تنها بیماران را در معرض خطر عوارض جانبی دارویی و CDI قرار می دهد بلکه به تشدید مقاومت ضد میکروبی نیز کمک می کند.

6) **آموزش بیمار :** هنگاه بستری ، بیماران باید از خطرات بالقوه ابتلا به عفونت های بیمارستانی مطلع شوند و کارکنان مراکز درمانی باید عوامل خطر را برای ایجاد یک عفونت ارزیابی کنند و راه هایی را برای محدود کردن عوامل خطر بررسی کنند.کارکنانی که مستقیما با بیماران در ارتباط هستند باید حتما پروتکل های مربوط به عفونت بیمارستانی را اجرا نمایند.

پسماند های عفونی در بیمارستان ها و مراکز درمانی از منابع مختلفی تولید می شوند که یکی از مهم ترین آن ها دستگاه های ساکشن بیمارستانی است ؛ در ادامه به مبحث دستگاه ساکشن می پردازیم و مخازن ثابت و کیسه های ساکشن یکبار مصرف مورد استفاده در دستگاه ساکشن را مورد بررسی قرار می دهیم .

6-1 دستگاه ساکشن:

دستگاه مکش یا به انگلیسی ساکشن دستگاهی است که توسط پمپ مکش و با ایجاد خلاء باعث ایجاد فشار منفی شده و هوا و مایعات را به درون دستگاه می‌کشد. این دستگاه برای جمع‌آوری ترشحات و خونابه‌ها در ناحیه جراحی برای دادن دید بهتر، مورد استفاده قرار می‌گیرد.(4)

از آنجایی که دستگاه ساکشن در تماس مستقیم با مایعات بدن است ، از آلوده ترین تجهیزات مورد استفاده در مراکز درمانی است و بسیاری از باکتری های مضر از جمله : استافیلوکوکوس اورئوس ، پنومونی استرپتوکوکوس ، هموفیلوس آنفولانزا از طریق دستگاه ساکشن قابلیت پخش و انتقال دارند و در نتیجه ضد عفونی کردن دستگاه ساکشن از مهم ترین اقدامات می باشد.زیرا بسیاری از عوامل بیماری زا ممکن است در فضا های دستگاه و مخزن باقی بمانند و این فضا محیط مناسبی برای رشد میکروب های خطرناک است در نتیجه بدنه دستگاه ساکشن مابین دو بیمار و هر زمان که آلوده شود باید با محلول گندزدایی سطح پایین تمیز شود.

دستگاه ساکشن یکی از وسایل ضروری اتاق عمل است و در هر اتاق عمل دو دستگاه ساکشن یکی برای بیهوشی و یکی برای عمل جراحی مورد نیاز است.

برای تمیز کردن دستگاه ساکشن ابتدا باید اقدامات محافظت شخصی انجام شود زیرا پس از هر استفاده از دستگاه مایعات عفونی ساکشن شده در هر ناحیه از دستگاه مثل کاتتر ، لوله ساکشن و داخل مخزن وجود خواهد داشت و احتمال انتشار عفونت به فرد تمیز کننده وجود دارد.

مخازن ساکشن دائمی

مخازن ساکشن دائمی یک محفظه برای جمع آوری ترشحات و مایعات خارج شده از بدن بیمار است که از ریه ، معده و یا زخم های بدن بیمار حاصل می شود ؛ این مخازن به 2 صورت نصب می شوند یا به دیوار متصل شده و یا روی زمین کنار تخت بیمار قرار می گیرد.

نحوه استفاده از مخازن ساکشن دائمی :

مخزن ساکشن دارای دو لوله خروجی است ؛ یکی از لوله ها به دستگاه ساکشن و دیگری به بیمار متصل می شود و عملیات ساکشن صورت می پذیرد.

7-1کیسه ساکشن یکبار مصرف چیست؟

کیسه ساکشن یکبار مصرف طراحی جدیدی از مخازن دائمی هستند که در گذشته برای جمع آوری مایعات عفونی مورد استفاده قرار می گرفت که این مخازن به علت یکبار مصرف نبودن و استفاده دائم ، سبب انتقال عفونت گردیده و سبب هدر رفتن وقت و زمان کادر درمان برای شست و شو و ضد عفونی مخازن و انتشار عفونت و ایجاد بیماری می گردید ، و از این طریق موجب افزایش عفونت بیمارستانی و افزایش هزینه ها می شود . در صورتی که استفاده از کیسه های ساکشن یکبار مصرف می تواند بیش از 1000 دلار در سال به ازای هر تخت ICU در هزینه ها صرفه جویی نماید.

کیسه های ساکشن یکبار مصرف از محصولات مدیریت سیالات بیمارستانی است که به دفع ایمن و کارآمد زباله های مایع بیمارستانی کمک می کند و مانع از انتشار این سیالات به محیط اطراف می گردد.

امروزه در بیشتر بیمارستان های کشور های توسعه یافته صنعتی از کیسه ساکشن یکبار مصرف استفاده می شود ، در کشور آمریکا 80٪ مراکز درمانی از کیسه ساکشن یکبار مصرف استفاده می کنند ، و برای هر بیمار به صورت مجزا مورد استفاده قرار می گیرد از این رو از یک مخزن دائم برای تمامی بیماران استفاده نمی شود و عفونت از این طریق انتشار نمی یابد .

کیسه های ساکشن یکبار مصرف علاوه بر اینکه از پلاستیک کمتری ساخته می شوند از دوام بالایی نیز برخوردار هستند و پلاستیک کم تر به این معنی است که کیسه های ساکشن یکبار مصرف وزن کمتری دارند و تا می شوند

نحوه استفاده از کیسه ساکشن یکبار مصرف :

1) کیسه ساکشن را در مخزن ساکشن قرار می دهیم .

2) دستگاه ساکشن را روشن می کنیم .

3) کانکتور وکیوم را در قسمت وکیوم به طور صحیح متصل می کنیم.

4) در حین قرار دادن کیسه در مخزن قسمت patient را می بندیم و درب کیسه را به سمت پایین فشار می دهیم.

5) در آخر لوله ساکشن را به قسمت patient متصل می کنیم .

روش انتقال کیسه ساکشن به واحد پسماند و امحای آن :

1) جدا سازی لوله ساکشن از کیسه ساکشن

2) درپوش patient را از کیسه جدا کرده و روی درب کیسه قسمت patient متصل می کنیم.

3) دستگاه ساکشن را خاموش می کنیم.

4) کانکتور وکیوم را از درب کیسه جدا می کنیم.

5) با کمک دستگیره های درب کیسه ، کیسه را از مخزن جدا کرده و در سطل مخصوص زباله های عفونی قرار می دهیم.

مزایای استفاده از کیسه ساکشن یکبار مصرف :

دفع زایدات مایع بیمارستانی به روش سنتی و قدیمی یک روش خطرناک برای دفع مایعات بیمارستانی می باشد زیرا در حین تخلیه و شست و شو این مخازن امکان انتشار عفونت وجود داشته و همین مورد سبب ایجاد عفونت و آلوده شدن کادر درمان می گردد ؛ در صورتی که کیسه های ساکشن یکبار مصرف نیازی به تخلیه و شست و شو نداشته و پس از پر شدن امحا می گردند و از این طریق ، هم در زمان کادر درمان صرفه جویی می گردد و هم در معرض عفونت قرار نمی گیرند.

1)حذف بخش قابل توجهی از پساب های بیمارستانی

2) کاهش و کنترل ریسک ابتلا به عفونت های بیمارستانی

3) حذف فرآیند شست و شو و ضد عفونی مخازن ساکشن.

4) استفاده از کیسه های ساکشن یکبار مصرف سبب کاهش مصرف آب و در نتیجه سرانه تولید فاضلاب در بیمارستان کاهش می یابد.

5) کاهش زمان شست و شوی دست ها : کاهش زمان شست و شو دست ها از 3 دقیقه به 1 دقیقه در هر بار شست و شو دست ها مصرف آب را حدود 16 لیتر کاهش می دهد ، در نتیجه 24 لیتر آب صرفه جویی می شود.

6)کاهش حجم فاضلاب خروجی در نتیجه هزینه تصفیه کاهش می یابد.

7) کاهش هزینه ها مربوط به پسماند عفونی زیرا پسماند کیسه ساکشن یکبار مصرف عفونی نمی باشد، هزینه زباله های بیمارستانی عفونی 15-10 برابر بیشتر از زباله های استاندارد و بی خطر است.

8) صرفه جویی در هزینه ها: استفاده از کیسه ساکشن یکبار مصرف سبب صرفه جویی در هزینه های درمانی تا 1000 دلار در سال به ازای هر تخت مراقبت ویژه می شود.

9) سری کردن کیسه جهت افزایش حجم ساکشن : یکی دیگر از ویژگی های دفع بهداشتی ساکشن خوب و مناسب امکان سری کردن کیسه ها برای افزایش حجم در کاربرد هایی است که حجم مایعات ساکشن شده خیلی زیاد است ، در اینگونه سیستم ها می توان چند مخزن را برای دستیابی به حجم بیش تر با یکدیگر سری کرد.

10) حذف خطر انتشار میکروارگانیزم های خطرناک : استفاده از کیسه های ساکشن یکبار مصرف سبب حذف خطر انتشار میکروارگانیزم های خطرناک موجود در مایعات و ساکشن از طریق هوا و ذرات قابل تنفس می شود.

11) کاهش مصرف آب ، برق ، مواد ضد عفونی کننده و شست و شو : شست و شو مخازن ساکشن دائم بستگی به بیمار دارد در صورت که بیمار در گروه پر خطر باشد باید از شیلد در حین شست و شو استفاده شود و همچنین اگر بیمار به طور مثال به سل ریوی مبتلا باشد از ماسک فیلتر دار نیز برای شست و شو و ضد عفونی مخزن باید استفاده شود ؛ سپس این مخازن باید با مقادیر زیادی آب سرد شسته شوند که همه این موارد سبب ایجاد هزینه های سنگین می گردند.

12) مدیریت زمان کادر درمان : پرستاران قبل ، حین و بعد از عمل زمان زیادی را صرف شست و شو و ضد عفونی مخازن ساکشن می کنند و این عمل سبب می شود نیروی انسانی زیادی هدر رود .

فصل دوم

اثرات زیست محیطی و بهداشتی استفاده ازمخازن ساکشن دائمی

2-1 اثرات مخازن ساکشن دائمی :

مخازن ساکشن دائمی بعد از هر بار استفاده باید به اتاق کثیف بیمارستان منتقل شده و در سینک مدیکال توسط خدمت گذاران درمانی تخلیه شوند، سپس محتویات این مخازن پس از تخلیه وارد فاضلاب بیمارستانی می گردد.

2-2 نحوه استفاده از مخازن ساکشن دائمی :

مخازن ساکشن دائمی دارای دو خروجی برای لوله است یکی از لوله ها به دستگاه ساکشن و دیگری به بیمار متصال می گردد سپس دستگاه ساکشن که ممکن است دستی یا پرتابل باشد، فشار منفی در مخزن ایجاد می کند که به تخلیه مایعات و یا ترشحات از بیمار کمک می کند. (1) https://www.icu-usa.com/suction_canister.html

نحوه شست و شو مخازن ساکشن دائمی :

مرحله اول : قبل از شست و شو و ضدعفونی مخازن ساکشن دائمی در ابتدا از تجهیزات حفاظت فردی از جمله (ماسک فیلتر دار، دستکش، آپرون پلاستیکی ، عینک) استفاده شود.

مرحله دوم : جدا کردن مخزن از دستگاه ساکشن و انتقال آن به اتاق کثیف.

مرحله سوم : تخلیه مخزن در سینک مدیکال.

مرحله چهارم : شست و شوی سینک با آب فراوان و محلول دترجنت (پودر شست و شو).

مرحله پنجم : آبکشی مخزن با آب سرد و شست و شوی آن با وایتکس به نسبت 1 به 10 و آب داغ.

مرحله ششم : آب کشی مجدد و خشک کردن مخزن ساکشن.

مرحله هفتم: غوطه ور کردن در محلول ضد عفونی کننده سطح متوسط.

مرحله هشتم : آبکشی نهایی و خشک کردن [5]

نکات:

1) در صورتی که بیمار مورد عفونی است یا مخزن ساکشن به خون بالای 30 سی سی آلوده باشد از محلول ضد عفونی کننده سطح بالا استفاده گردد.
2) در مواردی که بیمار سل دارد یا مبتلا به بیماری عفونی می باشد پس از انجام مراحل بالا ظرف ساکشن را باید جهت استریل کردن به سی اس آر فرستاد.
3) بدنه دستگاه ساکشن در فواصل استفاده در بین بیماران با الکل 70٪ ضدعفونی گردد و درصورتی که از دستگاه ساکشن استفاده نمی شود مخزن ساکشن باید خشک باشد .

محتویات مخازن ساکشن دائمی و هم چنین مواد شوینده ای که برای شست و شو و ضدعفونی مخازن ساکشن دائمی مورد استفاده قرار می گیرد پس از انجام این مراحل وارد فاضلاب بیمارستانی می گردد و نیازمند تصفیه فاضلاب بیمارستانی می باشد، زیرا درصورتی که تصفیه نگردد خطرات زیست محیطی جبران ناپذیری را به همراه دارد که در فصل 1 به آن اشاره گردید.

در ادامه به بررسی هزینه های شست و شو مخازن ساکشن دائمی می پردازیم :

ردیف	عناوین	مقادیر
۱	مصرف آب	۴ لیتر
۲	مواد ضد عفونی کننده	کورسولکس پلاس ۲٪ (به نسبت ۱ به ۱۰)
۳	نیروی انسانی	۱ نفر
۴	زمان	۳۰دقیقه
۵	تجهیزات حفاظت فردی	در هر بار شست شو استفاده از دستکش ، عینک ، شیلد، گان

جدول بررسی میزان هزینه های شست و شو مخازن ساکشن ثابت

2-3 روش های تصفیه پساب های عفونی بیمارستانی :

1) تصفیه فیزیکی
2) تصفیه شیمیایی
3) تصفیه بیولوژیکی

تصفیه فیزیکی : در تصفیه فیزیکی تلاش می شود تا ذرات جامد بزرگ و معلق در آب به کمک تجهیزات مختلف از قبیل آشغالگیر مکانیکی و توری جمع آوری می شوند .

تصفیه شیمیایی : در تصفیه شیمیایی از مواد مختلف استفاده می شود تا عملیات ترسیب ، انعقاد و گند زدایی انجام شود.

تصفیه بیولوژیکی :این روش تصفیه فاضلاب بیمارستانی بر پایه میکروارگانیزم های هوازی و بی هوازی پیاده سازی می شود و شرایط را برای مصرف مواد آلی توسط باکتری های موجود در آب فراهم می کند.

در تصفیه فاضلاب به کمک جلبک سبز ، جلبک ها نیترات و فسفات موجود در آب را مصرف نموده و عملیات فوتوسنتز را انجام می دهند. لازم به ذکر است که در تصفیه بیولوژیکی پساب های عفونی از بین نمی روند .

ردیف	نوع روش تصفیه عفونی پساب	اثرات زیست محیطی	توضیحات
1	ترکیب تصفیه فیزیکی و بیولوژیکی	مهم ترین تاثیرات منفی پساب های بیمارستانی: رشد و تکثیر باکتری های بیماری زا و مسری ایجاد جهش ژنتیکی افزایش احتمال سرطان شیوع بیماری های مختلف	برای یک بیمارستان 200 تختخوابی 5 میلیارد هزینه دارد ، 12 ساعت زمان میبرد.

جدول روش تصفیه پساب عفونی بیمارستانی

در تصفیه فاضلاب بیمارستانی اکسیژن رسانی به شرح زیر است :

1) هوادهی طبیعی (برکه های تثبیت)
2) وارد نمودن آب به هوا (ایجاد تلاطم با کمک هوادهی سطحی)

تصفیه پساب عفونی:

تصفیه پساب های عفونی بسیار پیچیده تر از پسماند های عفونی است .

4-2روش های تصفیه پساب های عفونی :

یک روش تصفیه پساب عفونی استفاده از روش تصفیه بیولوژیکی میکروجلبک ها است.

پارامتر های آنالیز پساب بیمارستانی :

TS: (Total solids) میزان کل جامدات موجود در فاضلاب را اندازه گیری می کند. برای اندازه گیری TS آب در دمای 103 تا 105 درجه تبخیر می شود در نهایت مقدار جامدات باقی مانده اندازه گیری می شوند.

BOD: به میزان اکسیژنی گفته می شود که باکتری های هوازی برای تجزیه مواد آلی موجود در فاضلاب می باشد که توسط میکروارگانیسم های هوازی مصرف می شود. هر چقدر تعداد مواد آلی و آلاینده موجود در فاضلاب بیشتر باشد به همان نسبت BOD افزایش پیدا می کند.

BOD بالای فاضلاب نشان دهنده آلودگی زیاد آن است.

میزان استاندارد نیترات عدد 50 است

میزان استاندارد کلراید عدد 600 است

میزان استاندارد آمونیوم کمتر از 2/5 است

میزان استاندارد فسفات هم 6 است .

ردیف	پارامتر ها آنالیز پساب	مقدار قبل ورود به فاضلاب	توضیحات
۱	PH	۶.۸ تا ۸ متغیر	خاصیت اسیدی فاضلاب یا PH به واحد اندازه گیری یون هیدروژن نسبت به OH منفی گفته می شود.
۲	BOD۵	۳۰	میزان استاندارد BOD عدد ۳۰ است و اگر از عدد ۳۰ بیش تر باشد باید عملیات تصفیه بر روی فاضلاب انجام شود .
۳	COD	≤۶۰	میزان استاندارد COD عدد ۶۰ است و اگر بیش تر از ۶۰ باشد امکان تخلیه به محیط را ندارد .
۴	TSS	۱۶۰-۱۵۰میلی گرم بر لیتر	میزان استاندارد TSS عدد ۴۰ است.
	TDS		میزان TDS کمتر از ۳۰۰ عالی . (۶۰۰-۳۰۰) خوب . ۹۰۰-۶۰۰ معمولی . ۱۲۰۰-۹۰۰ بد
۵	TKN	۱۴۰-۱۳۰میلی گرم بر لیتر	کل نیتروژن
۶	TP	۵۰ میلی گرم بر لیتر	کل فسفر
۷	فلزات سنگین	۰/۰۱	سرب و جیوه
۸	THBC		تعداد کل باکتری های هتروتروفیک

جدول پارامتر های قابل اندازه گیری در پساب عفونی بیمارستانی

اثرات تخلیه کنترل نشده مایعات عفونی به درون فاضلاب باعث:

1) آسیب رسیدن به تاسیسات شبکه جمع آوری و تصفیه خانه فاضلاب
2) اختلال در فرآیند های تصفیه فاضلاب
3) آلودگی محیط زیست و تهدید سلامت محیط جامعه

آنالیز پساب یک نمونه از بیمارستان های استفاده کننده از مخازن ساکشن دائمی :

بیمارستان سینا تهران یک نمونه از بیمارستان هایی می باشد که از مخازن ساکشن دائمی استفاده می کنند و مجهز به کیسه ساکشن یکبار مصرف نمی باشند ، فاضلاب خام بیمارستان رو مورد بررسی قرار دادیم و میزان هر پارامتر در جدول زیر قابل مشاهده است و باتوجه به اعداد به دست آمده و مقایسه انجام شده میزان اکسیژن مورد نیاز شیمیایی (COD) 426 است و بالاتر از حد استاندارد که عدد 60 است می باشد ؛ میزان اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی 5(BOD) 352 است که این پارامتر هم نیز بالاتر از میزان استاندارد که عدد 30 است می باشد همچنین Total coliform ها و Fecal coliform ها که نشان دهنده عفونت در پساب می باشند 1100 است که بسیار بالاتر از حد استاندارد که به ترتیب 460 و 150 است و نشان از آن دارد که این پساب عفونی است و این پساب درصورتی که قبل از تخلیه به آب های سطحی تصفیه نگردد ، خطرات جبران ناپذیری برای محیط زیست به همراه دارد که خطرات آلوده شدن آب های سطحی و ایجاد انواع بیماری های ژنتیکی را به همراه دارد.

ردیف	پارامتر	واحد	میزان
1	PH	-	7.22
2	اکسیژن مورد نیاز شیمیایی (COD)	mg/Lit	426
3	اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی 5(BOD)	mg/Lit	352
4	کل مواد معلق (TSS)	mg/Lit	202
5	املاح محلول (TDS)	mg/Lit	964
6	شمارش کلیه کلیفرمها (Total Coliform)	MPN/100ml	>1100
7	شمارش کلیفرمهای گواشی (Fecal Coliform)	MPN/100ml	>1100

جدول پارامتر های خام ورودی به تصفیه خانه (بیمارستان سینا)

2-5 روش های امحا پسماند های عفونی :

قدم اول در مدیریت پسماند های عفونی و تفکیک و امحای آن ها تشخیص و شناسایی صحیح زباله های بیمارستانی است. مقررات مربوط به شناسایی و فرآیند های مربوط به تفکیک ، تصفیه و دفع اینگونه زباله ها در اوایل دهه 1990 تدوین شد.

پسماند های عفونی بیمارستانی باید قبل از خروج از بیمارستان عملیات بی خطر سازی بر روی آن ها صورت پذیرد ؛ در نتیجه بیمارستان ها باید به سیستمی مجهزشوند که زباله ها در محل بیمارستان عفونت زدایی شوند تا پتانسیل عفونی این زباله ها کاهش یابد و سپس به محل دفن و امحای سایر زباله ها انتقال داده شوند.

در تعداد محدودی از بیمارستان ها اتاقک های بی خطر سازی زباله های عفونی وجود دارد ،در این مرحله پسماند های عفونی داخل مخزن بخار قرار می گیرند سپس در دمای 150 درجه سانتی گراد حرارت به آن ها داده می شود و شاخص اندیکاتور تغییر رنگ می دهد.

روش های بی خطر سازی پسماند های بیمارستانی :

1) اتوکلاو
2) ماکروویو : یکی از روش های بی خطر سازی زباله های عفونی استفاده از اشعه ماکروویو برای بی خطر کردن زباله های عفونی است.
3) دفن در گودال ها و ریختن آهک : در داخل ظرف یک مواد شیمیایی خاص ترکیب می شود و سپس با آهک تصفیه می گردد و در این روش 40 درصد کاهش حجم به همراه داریم.
4) بی خطر سازی زباله با انرژی تابشی : در این روش با اشعه فرا بنفش ، نورد الکترون و یا روش های دیگر بی خطر سازی صورت می گیرد.
5) بی خطر سازی زباله با مواد شیمیایی : ضایعات ابتدا خرد و ریز می شوند سپس در مواد شیمیایی آمیخته شده و ضدعفونی می شوند.

5-2 روش های امحا پسماند عفونی :

سوزاندن : برخی از بیمارستان ها دارای دستگاه زباله سوز می باشند ، سوزاندن زباله ها در محل حجم زباله های بیمارستانی را کاهش می دهد که می تواند هزاران دلار در هر بار تولید کننده هزینه ها را کاهش دهد.

اتوکلاو : اتوکلاوها نوعی سیستم محفظه بسته هستند که از فشار و گرما یا بخار برای استریل کردن و از بین بردن میکروارگانیسم های موجود در برخی از انواع زباله های پزشکی استفاده می کنند. اتوکلاو معمولا در محیط های بیمارستانی برای استریل کردن ابزار و تجهیزات پزشکی استفاده می شود. زباله های پزشکی که در اتوکلاو قرار می گیرند بسته به اندازه اتوکلاو و مقدار زباله های پزشکی که نیاز به استریل شدن دارند در معرض دمای بسیار بالایی قرار می گیرند و با آنها تصفیه می شوند. مانند کوره های زباله سوز، برخی بیمارستان ها به تجهیزات اتوکلاو مجهز هستند در حالی که برخی دیگر مجهز نیستند. حجم اتوکلاوهای بیمارستانی از 100 لیتر تا بیش از 4000 لیتر متغیر است.

شیمیایی : درمان‌های شیمیایی غیرسوزانده برای زباله‌های پزشکی معمولاً به زباله‌های مایع و شیمیایی محدود می‌شود، به‌ویژه آن‌هایی که در محیط آزمایشگاهی تولید می‌شوند.

ماکروویو: برای ضد عفونی کردن زباله های عفونی و ضایعات تیز استفاده شود.

حرارتی : معمولا برای زباله های عفونی و زباله های تیز استفاده می شود، اما برای زباله های پاتولوژیک توصیه نمی شود. این فر آیند با دمای پایین بین 93 تا 177 درجه سانتی گراد عمل می کند و به 2 روش صورت می پذیرد :

الف) ضدعفونی با گرمای مرطوب (بخار) : استفاده از بخار برای ضدعفونی کردن و استریل پسماند ها

ب) ضد عفونی با حرارت خشک (هوای داغ)

ردیف	نام روش	مزایا	معایب	اثرات زیست محیطی
1	سوزاندن	-کاهش حجم زباله ها - پسماند ها بعد از قرار گرفتن در دستگاه زباله سوز به دلیل سوختن مواد مضر و سمی تا حدی بی خطر می شوند. -با استفاده از سوزاندن پسماند ها می توانیم گرما ، انرژی و برق تولید کنیم ، (به عنوان مثال سوئد 8 درصد از نیاز های گرمایشی خود را از زباله سوز ها تامین می کند) - کاهش آلودگی محیط زیست : دستگاه های زباله سوز کمتر از محل هایی که برای دفن زباله ها در نظر گرفته می شوند محیط را آلوده می کنند . محل های دفن پسماند مقادیر بیش تری از گاز های گلخانه ای ، اکسید های نیتروژن ، هیدروکربن ها و ترکیبات آلی را آزاد می کند. -صرفه جویی در حمل و نقل : یکی دیگر از مزیت های دستگاه زباله سوز این است که زباله ها برای تخلیه نیازی به طی مسافت های طولانی ندارند و این کار هزینه های حمل و نقل را کاهش می دهد. - کنترل بوی ناشی از زباله ها : دستگاه زباله سوز بوی بد کمتری ایجاد می کند زیرا زباله سوز ها بر خلاف محل های دفن زباله ها را می سوزانند و در نتیجه بو های نامطبوعی که در حالت عادی ممکن است منتشر شود را کاهش می دهند. - از تولید گاز متان جلوگیری می کند : در محل های دفن زباله ، زمانی که زباله ها در حال پوسیدن هستند ، گاز متان تولید می شود و	سوزاندن پسماند های بیمارستانی طیف وسیعی از آلاینده ها را علاوه بر دی اکسین و فوران ها را منتشر می کند که این آلاینده ها شامل : 1) فلزات سنگین (سرب ، جیوه ، کادمیوم) است 2) ذرات گرد و غبار 3) کلرید هیدروژن 4) دی اکسید گوگرد 5) مونوکسید کربن 6) اکسید نیتروژن 7) انتشار گاز های گلخانه ای صورت می پذیرد.	-انتشار گاز های دی اکسین و فوران - در دستگاه های زباله سوز حرارت زیادی باید بدهیم و این سبب می شود بخار آب با مواد شیمیایی ترکیب شود و این اسید خورندگی ایجاد می کند و سبب سوراخ شدن دستگاه زباله سوز می گردد.

		اگر کنترل نشود سبب گرم شدن بیش تر زمین می گردد ، بنابراین از تولید گاز متان جلوگیری می شود. - فضای کمتری را اشغال می کند.	روش دفن کردن زباله ها در برخی موارد خطر آفرین است و موجب انتقال آلودگی به آب های زیر زمینی و خاک می گردد که این موضوع سلامت انسان و حیوانات را تحت الشعاع قرار می دهد.	
2	اتوکلاو	در این روش زباله های پزشکی که در اتوکلاو قرار می گیرند باتوجه به اندازه اتوکلاو و مقدار زباله های بیمارستانی که نیاز به استریل شدن دارند در معرض دمای بسیار بالایی قرار می گیرند و با آن ها تصفیه می شوند علاوه بر از بین بردن عوامل بیماری زا و خطرناک با تبخیر شیرابه زباله ها باعث کاهش حجم زباله ها به مقدار قابل توجهی شده و حمل آن را برای انتقال آسان می کند.	در فرآیند اتوکلاو زباله ها سوزانده نمی شوند .	ندارد
3	شیمیایی	از این روش برای زباله های پزشکی مایع و شیمیایی به ویژه آن هایی که در محیط آزمایشگاهی تولید می شوند اسفاده می شود در این روش میکروارگانیسم ها و پاتوژن های پسماند های بیمارستانی از بین می روند و سپس به سیستم فاضلاب منتقل می شود.	انتقال به فاضلاب	انتقال به آب های زیر زمینی
4	ماکروویو	از این روش برای ضد عفونی کردن زباله های عفونی و ضایعات تیز استفاده می شود در این فرآیند زباله ها خرد می شوند و حجم زباله ها کاهش می یابد ، طبق گزارش ها استفاده از این روش نسبت به سوزاندن انرژی کارآمد تر است	از این روش برای از بین بردن تمامی پسماند های عفونی نمی توان استفاده کرد	ندارد
5	حرارتی	از این روش معمولا برای زباله های عفونی و تیز استفاده می شود اما برای زباله های پاتولوژیک توصیه نمی شود در فرآیند تصفیه حرارتی دمای بین 93 تا 177 درجه سانتی گراد به زباله ها داده می شود و حجم زباله ها کاهش می یابد. 2 روش برای تصفیه حرارتی وجود دارد : 1) ضدعفونی با گرمای مرطوب (بخار) : استفاده از بخار برای		ندارد

		ضد عفونی کردن و استریل پسماند ها 2) ضد عفونی با حرارت خشک (هوای داغ)		

جدول بررسی روش های امحا پسماند های عفونی

ردیف	روش امحا	هزینه ثابت در سال	دارایی ثابت
۱	سوزاندن (با استفاده از دستگاه زباله سوز)	ندارد	هزینه دستگاه زباله سوز برای یک بیمارستان ۱۰۰ تخت خوابی با روزانه ۲۵۰ کیلوگرم زباله بیمارستانی ۳۴۰ میلیون تومان
۲	اتوکلاو	ندارد	هزینه دستگاه اتوکلاو ۱۰۰ لیتری ۹۹ میلیون تومان است و ۱۵ دقیقه زمان میبرد.
۳	شیمیایی	هزینه مواد ضد عفونی کننده و گند زدا با توجه به مصرف بیمارستانی	ندارد
۴	ماکروویو	ندارد	هزینه دستگاه ماکروویو
۵	حرارتی	ندارد	ندارد

جدول مقایسه هزینه های روش های امحا پسماند های عفونی

ردیف	پارامتر ها آنالیز پساب	مقدار قبل از تصفیه	مقدار بعد از تصفیه تاریخ ۱۳۹۵/۰۵/۲۷
۱	PH	۸/۵	**۷.۷**
۲	BOD۵	۲۶	**۸**
۳	COD	۲۳	**۱۴.۶**
۴	TSS	۱۲	**۹**
۵	TDS	۳۲۰	**۲۵۸.۴**
۶	Total coliform	۳۳۰	**۲۹۰**
۷	DO	۵	**۲/۳**

جدول آنالیز پساب بیمارستان عرفان در زمان استفاده از مخازن ساکشن دائمی

ردیف	پارامتر ها آنالیز پساب	مقدار قبل از تصفیه	مقدار بعد از تصفیه

۱	PH	۸/۸	**۷.۷**
۲	BOD۵	۴۶	**۲۲**
۳	COD	۴۱	**۳۶**
۴	TSS	۲۳	**۱۸**
۵	TDS	۵۴۰	**۵۰۸**
۶	Total coliform	۵۷۰	**۴۶۰**
۷	DO	۳/۳	**۲.۴**

جدول آنالیز پساب بیمارستان عرفان در زمان استفاده از کیسه های ساکشن یکبار مصرف

ردیف	عنوان	مقدار در دوره استفاده از مخازن ساکشن دائم	مقدار در دوره استفاده از کیسه ساکشن یکبار مصرف
۱	میزان پسماند	۶۰۰	۷۵۰

جدول 5 میزان پسماند

مقایسه میزان پسماند مخازن دائم و کیسه های ساکشن یکبار مصرف

در مخازن دائمی پسماند مربوط به کیسه های ساکشن یکبار مصرف و محتویات آن را نداریم اما برای شست و شو و ضدعفونی این مخازن از تجهیزات حفاظت فردی زیادی از جمله ماسک ، عینک ، شیلد ، گان و دستکش یکبار مصرف استفاده می گردد که حجم بسیار زیادی به پسماند عفونی بیمارستان ها افزوده می گردد در نتیجه استفاده از کیسه های ساکشن یکبار مصرف حجم زباله های عفونی بیمارستان ها را افزایش نمی دهد و دلیل اینکه در جدول 5 ما افزایش پسماند در دوره استفاده از کیسه های ساکشن یکبار مصرف را به همراه داریم به این خاطر است که میزان پسماند در زمان مخازن ساکشن دائمی در دوره شیوع کرونا نمی باشد و میزان پسماند 750 کیلوگرمی در دوره استفاده از کیسه های ساکشن یکبار مصرف در زمان کرونا می باشد که بیمارستان ها به دلیل این پاندمی ملزم به استفاده از تجهیزات حفاظت فردی زیادی هستند که حجم زباله های عفونی را افزایش می دهد.

از زمان استفاده از کیسه ساکشن یکبار مصرف 138.382 لیتر مایعات ساکشن شده از بدن بیماران جمع آوری گردیده است توسط کیسه های ساکشن یکبار مصرف جمع آوری شده است. که حجم فاضلاب بیمارستانی را 138.382 لیتر کاهش داده است و این مقدار معادل هزینه تصفیه هر 1 لیتر مایعات عفونی ..... مقدار است که کاهش می یابد .

بیمارستان عرفان :

متوسط مصرف آب بیمارستان به ازای هر متر مربع 6/8 لیتر است و مساحت بیمارستان عرفان 2000 متر مربع است در نتیجه متوسط مصرف آب بیمارستان عرفان 136/000 لیتر در روز است.

برای شست و شو مخازن ساکشن 15 لیتر آب به ازای هر مخزن مصرف می شود .

روزانه مصرف بیمارستان عرفان 40 عدد است :

40* 15=600 لیتر

متوسط مصرف آب 7/655 لیتر در روز به ازای هر تخت و 6/8 لیتر به ازای هر متر مربع از مساحت زیربنا است در نتیجه متوسط سرانه تولید فاضلاب 6/567 لیتر در روز به ازای هر تخت فعال است .

فصل سوم

مقایسه اثرات مخازن ثابت و یکبار مصرف با استفاده از روش ارزیابی ریسک

انواع روش های ارزیابی ریسک

ارزیابی مقدماتی خطر به روش:(Preliminary Hazard Analysis (PHA

شناسایی مناطق بحرانی در سیستم، شناسایی نسبی خطرها و توجه به معیارهای طراحی ایمن است در واقع این روش شناسایی خطرات اولیه میباشد که در آن از تجارب کامل ایمنی موجود استفاده شده و از معایب آن این است که نمی توان اطمینان حاصل کرد که همه خطرات کشف شده اند.

فهرست مقدماتی خطر :**Preliminary Hazard List (PHL)** شکل ابتدایی و کاملا تجربی

روش HAZOP: این روش کیفی بوده و برای شناسایی ریسک های بسیار خطرناک به کار میرود و همچنین از تیمی متخصص در همه علوم بهره گرفته می شود.

هدف:شناسایی خطرات بالقوه فرآیند که قبل از آن نیز انحراف سیستم از اهداف تعیین شده شناسایی می گردد.
این روش برای سیستم های پیچیده مناسب بوده و سخت افزار سیستم را به گونه ای جامع بررسی می نماید نتایج حاصل نیز بسیار مفصل و دقیق هستند.

معایب: وقت گیر بوده و امکان حصول نتیجه در نقص های چند عاملی وجود ندارد.
شرح کار: تیم منتخب تلفیق عبارات راهنما (هیچ، بیشتر، کمتر، معکوس) که در مورد فرآیند صادق است و با حالات مختلف و وضعیت های فرآیند (جریان ، فشار، دما و...) ارتباط پیدا می کند. را از طریق طوفان ذهنی بررسی کرده و می تواند انحرافات احتمالی بدترین پیامد را دنبال نماید.

چه می شود اگر :**(WHAT IF METOD)** در این روش با پرسش نتایج حاصل از وقوع یک رویداد مشخص ریسک ها شناسایی شده و روش های کنترل پیشنهاد می گردد.

هدف: شناسایی اثرات رویداد های ناخواسته بر سیستم

ارزیابی ریسک زیر سیستم (SSHA (Sub System Hazard Analysis: برای شناسایی خطرات ناشی از طراحی سیستم های بزرگ انجام می گردد. خطاها، نقص ها و تجهیزات، نرم افزارها و خطاهای انسانی به صورت جداگانه یا همراه همدیگر بررسی می شوند. معمولا این روش با توجه به پیچیدگی زیر سیستم توسط سازنده وسیله مذکور صورت می گرد.

ارزیابی ریسک به روش (SHA (System Hazard Analysis:
این روش وضعیت ایمنی کل سیستم را ارزیابی میکند و خروجی و نتایج روش SSHA را جمع بندی می کند. این روش در واقع ارتباط زیر سیستم ها را از لحاظ موارد ذیل بررسی می نماید.

مجموعه ای از رویدادهای خطرناک که سبب نقص می شود به شرح ذیل است:

- تغییرات در طراحی
- عملکرد کنترل سیستمی
- عملکرد کنترل انسانی
- روش SHA در برگیرنده خطرات کشف شده در SSHA و نیز توصیف این خطرات خواهد بود.

ارزیابی ریسک به روشO&SHA :

بر خلاف اغلب روش ها این روش با هدف: شناسایی و ارزیابی خطرات محیط، کارکنان، و روش های انجام کار و تجهیزات به کار گرفته شده در سراسر عملکرد سیستم را بررسی می نماید. روش O&SHA خطرات ناشی از انجام فعالیت ها یا وظایف افراد را شناسایی، ثبت و ارزیابی می نماید. که شامل موارد ذیل می باشد:

تغییرات برنامه ریزی شده سیستم

واسطه ها ورابط های تاسیسات و دستگاه ها

محیط های برنامه ریزی شده، وسایل پشتیبانی و دیگر تجهیزات

توانایی فعالیت ها یا وظایف

اثرات وظایف هم زمان و محدودیت های آن

نیازمندی های سیستم به پرسنل ایمنی و بهداشت

پتانسیل وقوع رویداد

ارزیابی درخت خطا :FTA در این روش یک وضعیت نامطلوب یا بحرانی در نظر گرفته شده سپس با توجه به محیط و عملکرد سیستم همه راه هایی که می توانند سبب بروز آن وضعیت ناخواسته و نامطلوب شوند جستجو می گردد.

در واقع درخت خطا یک مدل تصویری از خطا را فراهم می آورد FTA .یک مدل کیفی است که می توان آنرا به شکل کمی اجرا نمود.

ارزیابی خطرات نرم افزار :SWHA این روش خطاهای نرم افزاری را بررسی می نماید شامل:

- خطاهای برنامه نویسان
- خطاهای خصوصیات نادرست نرم افزار ناشی از عدم درک کامل سیستم از عملکرد آن

روش شناسایی کانون خطراتFMEA :

تمرکز بر نقص هایی است که یک وضعیت غیر قابل اعتماد در سیستم را بوجود می آورد (قابلیت اعتماد دارد). جزء مورد بررسی چگونه می تواند خراب شده و یا از کار بیافتد. نتایج خرابی در سیستم مذکور چگونه خواهد بود.

غفلت مدیریت و درخت ریسک MORT :این روش دو مفهوم را مورد بررسی قرار می دهد نظارت مدیریتی و درخت مخاطرات (مورت) یک روند تحلیلی برای مشخص کردن دلایل و فاکتورهای تاثیرگذار است. این دستورالعمل به عنوان یک راهنمای عمومی برای استفاده تحقیقی از مورت است اما هرگز جایگزینی برای آموزش مناسب در مورد تحقیق سوانح نمی باشد. هدف این راهنما ترقیب به استفاده از مورت و ترویج بحث بر روی تحلیل علت ریشه ای است.

روش ردیابی انرژی و ارزیابی حفاظ ها ETBA: تمرکز بر وجود انرژی در سیستم و موانع موجود برای کنترل انرژی.

روش Aden.S.L.J.Heat: یک فرم ساده با توجه به احتمال خطر و شدت خطر.

روش Kroner: شامل درجه بندی ریسک برای خطرات معین با ضرب شدت در تکرار خطر

روشWilliam Fine: این روش ریسک را تابعی از احتمال وقوع خطر، پیامد ناشی از آن و میزان تماس با خطر میداند. در این روش رتبه ریسک از طریق ذیل محاسبه می گردد

Risk Factor = Consequence × Exposure × Probability

میزان احتمال × میزان تماس × میزان پیامد = رتبه ریسک

این روش جهت تصمیم گیری اینکه هزینه اصلاح یک خط چقدر قابل توجیه است و چگونه بایستی اصلاح شود بکار میرود. می توانیم از فرمول زیر جهت محاسبه میزان هزینه قابل توجیه استفاده نماییم.

J=R / CF×DC

J=Cost Justification Value میزان هزینه قابل توجیه

CF= Cost Factor

DC=Degree of Correction Value درجه میزان اصلاح

و براساس درصد کاهش ریسک اقدام اصلاحی تعیین می شود

Fineپیشنهاد می نماید که اگر J>10 باشد هزینه قابل توجیه و اگر J<10 باشد قابل توجیه نیست

روش:M.Toak برای ارزیابی ریسک چهار عامل شدت آسیب ، احتمال آسیب شی از آن و میزان تماس با خطر می داند

روش :Robert N.Anderson ارزیابی ریسک را بر اساس دو عنصر اولیه ریسک یعنی شدت آسیب و احتمال وقوع یک خطر بنا نهاده است که احتمال وقوع خطر بر اساس میزان تماس با خطر، تعداد افرادی که با خطر مواجهند، فاکتورهای محیطی و قابلیت اعتماد عملکرد ایمنی تعیین مینماید

روش یا الگوی سازمان HSE انگلستان :این روش شامل پنج مرحله است:

1. شناسایی خطرات
2. چه کسی و چگونه ممکن است آسیب ببیند
3. ارزیابی ریسک ناشی از خطر
4. ثبت یافته ها
5. بازنگری ارزیابی

روش Rolin Geronsin JHA- Job Hazard Assessment :یک رویداد و اهمیت یا شدت اثرات زیان آور آن در نظر می گیرند. این فرآیند علاوه بر ارزیابی ریسک به تیم اجازه می دهد تا کمترین ریسک های موجود در سیستم را درک نمایند و اقدامات کنترلی مناسبی را نیز پیشنهاد می کند.

شرح روش:

1. تعیین دامنه کاربرد
2. شناسایی اجزای مورد بررسی از طریق بازرسی محیط کار
3. تکمیل فرم JHA که شامل: خطرات ذاتی یا مرتبط با فرآیند، برآورد ریسک صدمه و آسیب، فهرست بندی سیستماتیک اقدامات کنترلی مناسب، برآورد ریسک باقیمانده می باشد

رولین چروسین رویکرد جامعی از ارزیابی ریسک بر اساس خطرات شغلی JHA ارائه نموده است.

روش Sue cox و Robin Tait :ارزیابی ریسک را در دو بخش تجزیه تحلیل ریسک و ارزشیابی ریسک در نظر می گیرند که ماتریس ارزیابی ریسک بر اساس پیامد و احتمال وقوع خطر استوار است.

روش Nick w.hurst: این روش ارزیابی ریسک را در قالب برآورد ریسک و ارزشیابی ریسک مورد مطالعه قرار می دهد به طوری که در برآورد ریسک، بزرگی ریسک و در ارزشیابی، میزان اهمیت ریسک تعیین می شود.

روش Milery w.merkhofer,Vinceent T.Covello: فرآیند ارزیابی ریسک شامل ارزیابی آزاد سازی (عوامل ریسک) ارزیابی تماس، ارزیابی پیامد و برآورد ریسک می دانند.

روش Lars Harms – Ringdahl :ارزیابی ریسک را تابعی از احتمال وقوع حادثه و پیامد ناشی از آن در نظر می گیرد و آن را به صورت سه دسته ارزیابی غیر رسمی، ارزیابی کیفی و ارزیابی کمی تقسیم بندی می کند.

با توجه به شرایط مقایسه کمی و کیفی و پارامتر های گسترده ای که تحقیق ما دارد و برای تصمیم گیری درباره ضرورت و موجه بودن هزینه های حذف خطر و همچنین لزوم اجرای هر چه سریع تر برنامه های کنترل خطرات از بین روش های فوق ما روش ویلیام فاین را انتخاب کردیم.

در این روش ما برای ارزیابی نمره ریسک از فرمول زیر استفاده می کنیم:

$$P*E*C=R$$

احتمال وقوع :p میزان مواجه :E شدت پیامد :C نمره ریسک :R

شناسایی خطرات:

1) در بسیاری از مراکز درمانی عمل دفع مخازن ساکشن با استاندارد درستی انجام نمی شود و در بسیاری از بیمارستان ها تخلیه دستی مخازن ساکشن صورت می پذیرد که این روش کارکنان را در معرض انتشار عوامل بیماری زای منتقله از طریق خون مانند هپاتیت C و HIV قرار می دهد و همچنین سبب افزایش عفونت های بیمارستانی می گردد.
2) همچنین استفاده از مخازن دائمی خطر شکستگی در حین حمل و نقل را به همراه دارد و سبب می شود محتویات داخل مخزن به محیط اطراف انتقال پیدا کند .
3) عمل ساکشن بسیار مهم و حیاتی است و اگر به درستی انجام نشود دید از بین می رود و پزشک نمی تواند به طور کامل عمل جراحی را انجام دهد و ایمنی بیمار به خطر می افتد .
4) استفاده از مخازن دائمی سبب می شود این ضایعات عفونی وارد فاضلاب شده و سبب آلودگی فاضلاب بیمارستانی می گردد.
5) همچنین در مخازن دائمی عدم اتصال صحیح مخازن دائمی خطرات انسانی را افزایش می دهد.

6) طبقق گزارش CDC در آمریکا هر سال بیش از 500.000 عفونت محل جراحی در افراد بالغ رخ می دهد که منجر به افزایش مدت بستری به طور متوسط 7.4 روز به ازای هر بیمار در بیمارستان می گردد و منجر به هزینه ای بین 400 الی 2600 دلار به ازای هر عفونت می گردد .
7) بر اساس نظر سنجی سازمان جهانی بهداشت در 22 کشور در حال توسعه حدود 18 تا 64 درصد از مراکز بهداشتی ، درمانی از روش های نامناسب دفع زباله استفاده می کنند.
8) کیسه های ساکشن یکبار مصرف فاقد PVC می باشند تا از آزاد شدن دی اکسین های سمی هنگام سوزاندن جلوگیری شود.

مقایسه مخازن ساکشن ثابت و کیسه های ساکشن یکبار مصرف :

طبق مقررات تصویب شده در کشور آلمان مخازن ثابت بعد از 50 بار استفاده باید تعویض گردند در نتیجه از لحاظ هزینه استفاده از این مخازن به صرفه نمی باشد .

همچنین کیسه های ساکشن یکبار مصرف پس از پر شدن جزو پسماند های عفونی و خطرناک محسوب نمی شوند زیرا این محتویات به هیچ عنوان به بیرون انتشار پیدا نمی کنند و سطح خارجی این کیسه ها عفونی نمی باشد و از آنجا که هزینه پسماند عفونی 15 درصد بیش تر دیگر پسماند های بیمارستانی است هزینه امحا نیز کاهش می یابد.

همچنین کیسه های ساکشن یکبار مصرف از ایمنی بالاتری نسبت به مخازن ثابت برخوردار هستند و برای بیمار و کادر درمان و خدمت گذاران بیمارستان خطر آفرین نیستند و ریسک انتشار عفونت های بیمارستانی را کاهش می دهند.

ردیف	شرح ریسک	میزان
1	ریسک هدر رفتن آب در حین شست و شو	15 لیتر آب به ازای هر مخزن
2	ریسک هدر رفتن مواد ضدعفونی در زمان شست وشو	500 سی سی
3	ریسک شکسته شدن مخازن دائمی در حین شست و شو	وجود دارد
4	ریسک آلوده شدن فاضلاب بیمارستانی به مایعات عفونی	وجود دارد
5	ریسک احتمال نشتی در حین عمل ساکشن	وجود دارد
6	ریسک مصرف بیش از اندازه برق	وجود دارد
7	ریسک افزایش پسماند های بیمارستانی	وجود دارد

ریسک های کمی ناشی از استفاده مخازن ساکشن دائمی

ردیف	شرح ریسک	میزان
1	ریسک انتشار محتویات مخازن دائمی در حین شست و شو به کادر درمان	استفاده از ماسک ، دستکش ، گان ، عینک ، شیلد
2	ریسک عدم شست و شو صحیح مخازن دائم به علت کمبود زمان بین 2 عمل	
3	ریسک تلف شدن زمان کادر درمان جهت شست وشو	10 دقیقه به ازای هر مخزن
4	ریسک لیز خوردن کادر درمان در زمان شست وشو	
5	ریسک ابتلا شدن هپاتیت C و HIV	
6	ریسک آلوده شدن از طریق مخازن دائمی دستگاه ساکشن	بدنه دستگاه ساکشن باید با الکل 70 ٪ ضدعفونی گردد.
7	ریسک ایجاد عفونت بیمارستانی و افزایش مدت بستری	
8	ریسک انتقال عفونت و آلوده شدن فاضلاب در هنگام تخلیه	
9	ریسک افزایش خطا های انسانی به علت مونتاژ دستی	
10	ریسک افزایش مدت زمان بستری بیمار در بیمارستان	برای عفونت های بیمارستانی مجاری ادراری به طور متوسط 3 روز ، عفونت های محل جراحی 10 روز ، عفونت های ریوی 20 روز
11	ریسک پر هزینه بودن استفاده از مخازن ساکشن دائمی	

ریسک های کیفی ناشی از استفاده مخازن ساکشن دائمی

ردیف	شرح ریسک
1	پسماند عفونی کمتری تولید می کند.
2	احتمال ریسک انتشار مایعات عفونی به محیط اطراف از بین می رود
3	نیازی به استفاده از ماسک و شیلد و دستکش و گان ندارد (نیازی به شست و شو ندارد)
4	ریسک کاهش انتشار CO2

جدول ریسک های کیسه ساکشن یکبار مصرف

فرایند تحلیل سلسله مراتبیAHP

فرایند تحلیل سلسله مراتبی که مترادف عبارت analytic hierarchy process به اختصار AHP است، روشی برای سازماندهی و تحلیل تصمیمات پیچیده، با استفاده از ریاضیات و روانشناسی است. این روش در دهه ۱۹۷۰ توسط توماس ساعتی ساخته شده است و از آن زمان تصحیح شده است.

فرایند تحلیل سلسله مراتبی شامل سه بخش است: هدف نهایی یا مشکلی که می‌خواهید حل کنید، همه راه حل‌های ممکن، به نام گزینه‌ها، و معیارهایی که گزینه‌ها را توسط آن‌ها ارزیابی می‌کنید.

AHP با کمی سازی معیارها و گزینه‌های جایگزین و ایجاد ارتباط بین آن‌ها با هدف کلی، یک چارچوب منطقی برای تصمیم گیری فراهم می‌کند.

روش های تصمیم گیری چند معیاره :

روشهای تصمیم گیری چند معیاره (MCDM) به دو دسته تصمیم گیری چند هدفه (MODM) و تصمیم گیری چند شاخصه (MADM)تقسیم می شوند. هدف از تصمیم گیری انتخاب بهترین گزینه یا وزن دهی به عوامل تصمیم گیری است. هر روش تصمیم گیری وظیفه خاصی دارد یکی هدف وزن دهی به معیارها، یکی هدفش رتبه بندی گزینه ها و دیگری هدف ارزیابی معیارها می باشد. که در اینجا به توضیح پرکاربردترین روش های تصمیم گیری چند شاخصه خواهیم پرداخت. اگر بخواهیم طبقه بندی از مدلهای تصمیم گیری چند معیاره داشته باشیم به شکل زیر اشاره می شود.

در این مقاله باتوجه به آنکه معیار های ما برای بررسی وارزیابی هم کمی و هم کیفی هستند از روش AHP Method استفاده می نماییم.

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) یکی از روش های تصمیم گیری چند معیاره است که روشی برای سازماندهی و تجزیه و تحلیل تصمیمات پیچیده با استفاده از ریاضی و روانشناسی است؛در دهه 1970 توسط Thomas L. Saaty توسعه داده شد و از آن زمان به بعد اصلاح شده است.

AHP Method شامل سه بخش است: هدف یا مشکل نهایی که می‌خواهید حل کنید، همه راه‌حل‌های ممکن که جایگزین نامیده می‌شوند، و معیارهایی که در مورد گزینه‌ها قضاوت خواهید کرد.

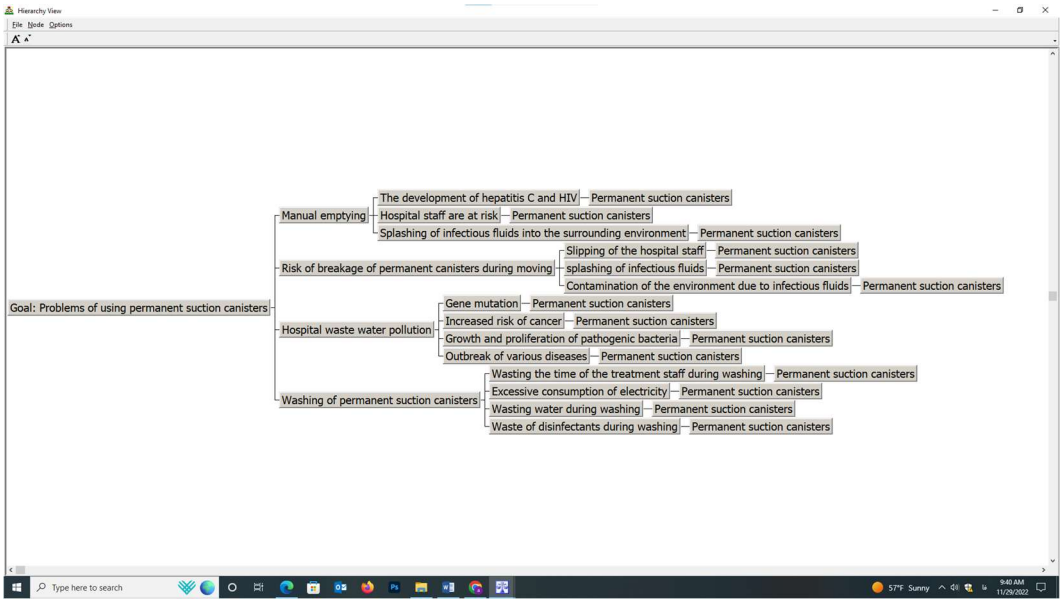
AHP یک چارچوب منطقی برای یک تصمیم مورد نیاز با کمی کردن معیارها و گزینه‌های جایگزین و برای ارتباط آن عناصر با هدف کلی فراهم می‌کند.

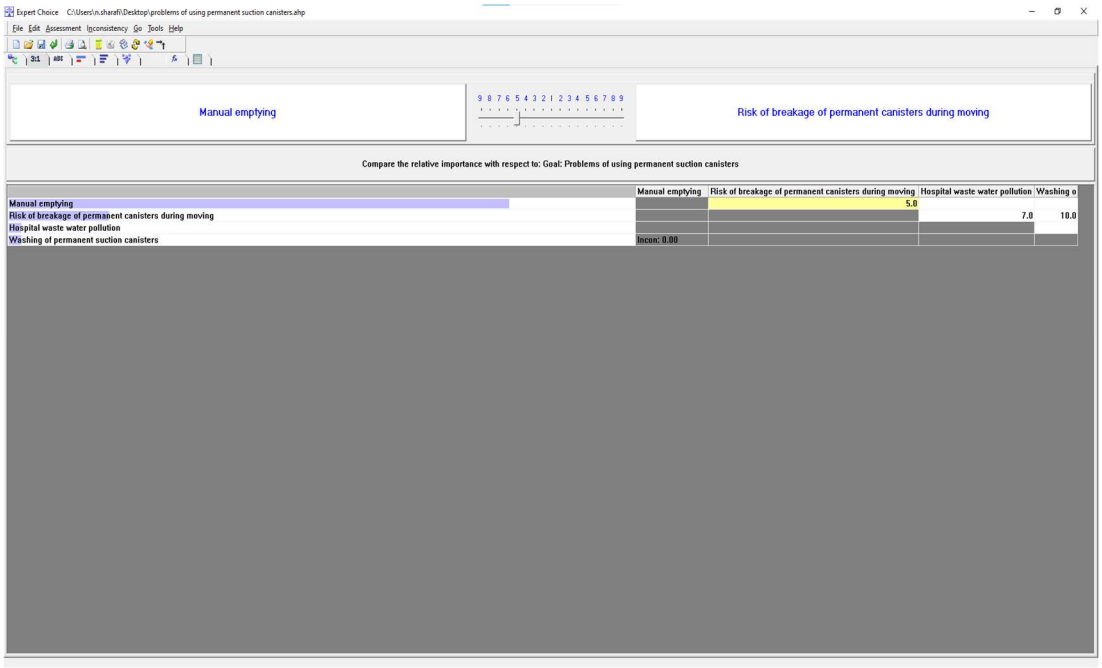
AHP با فراهم آوردن یک ساختار برای سازمان دهی و ارزیابی اهمیت معیار های متفاوت و ارجحیت گزینه ها برای تصمیم گیرندگان ، فرایند تصمیم گیری را آسان می کند.

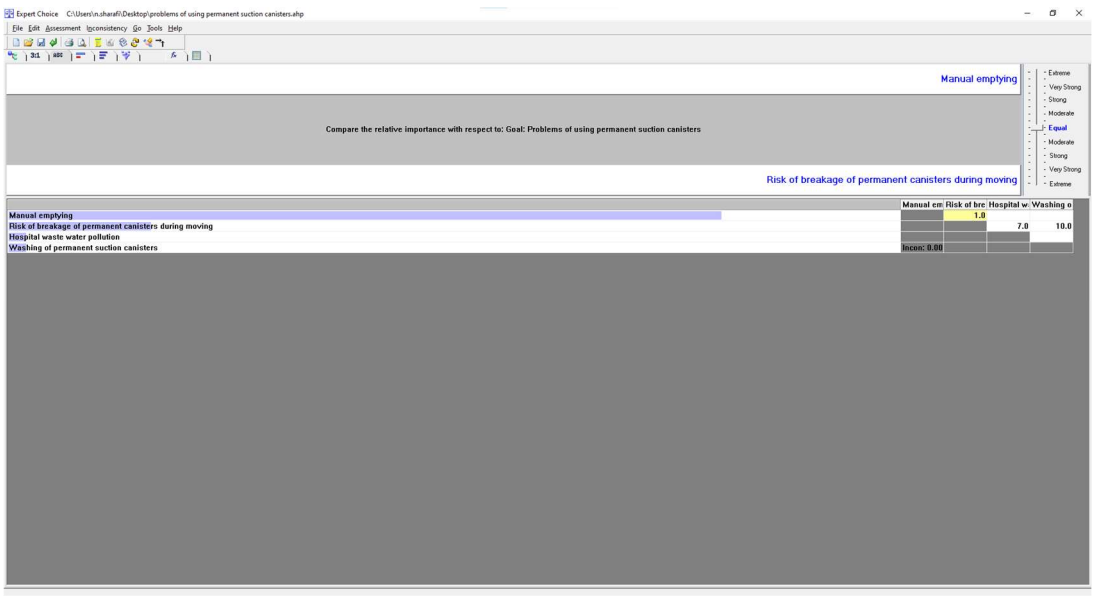
در مرحله نهایی فرآیند، اولویت های عددی برای هر یک از گزینه های جایگزین محاسبه می شود. این اعداد نشان‌دهنده مطلوب‌ترین راه‌حل‌ها، بر اساس تمام مقادیر کاربران است.

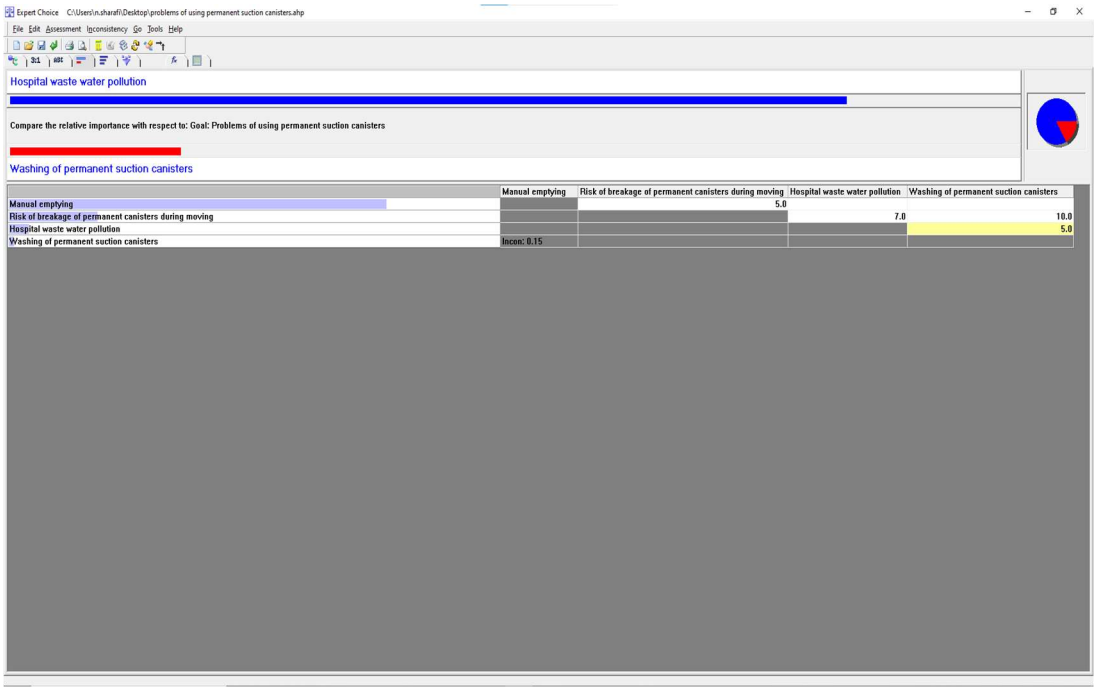
نرم افزار Expert choice یک ابزار قوی برای تصمیم گیری چند معیاره بر اساس روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی و AHP می باشد.

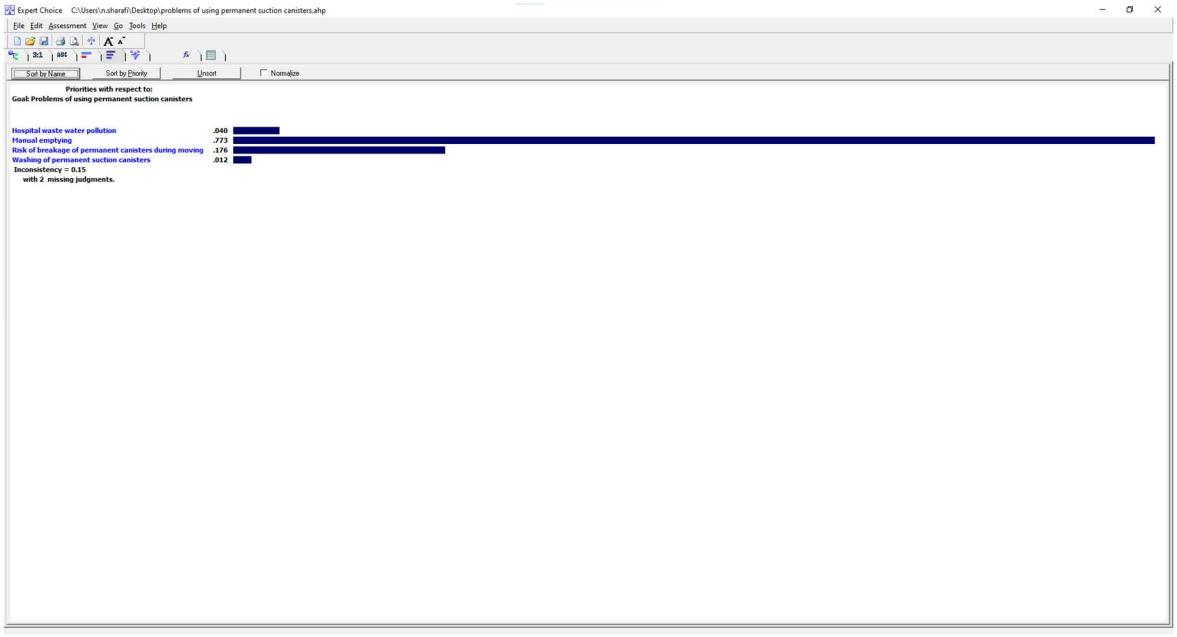
در این مقاله باتوجه به این موضوع که ما 2 پارامتر کمی و کیفی را مورد بررسی قرار می دهیم استفاده از روش ارزیابی ریسک چند معیاره است که ما در این جا از روش AHP Method برای بررسی و تحلیل استفاده نمودیم ؛ ، گزارش ها و تحلیل و بررسی ها در پیوست ارائه شده است .

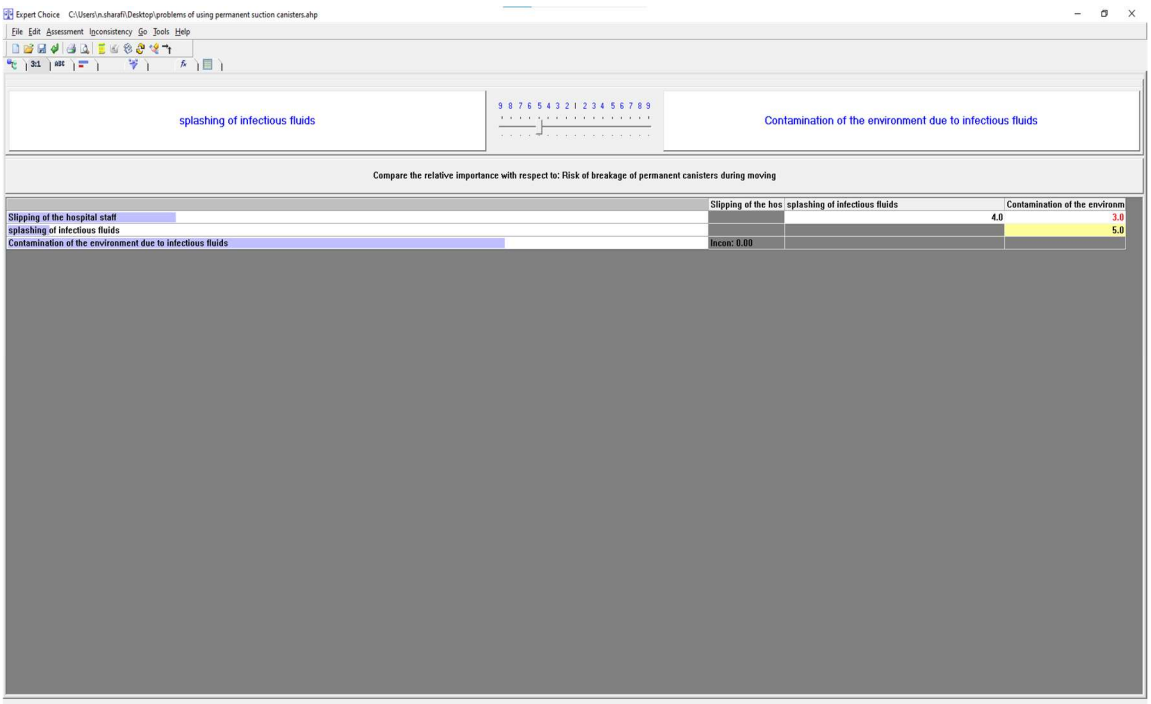


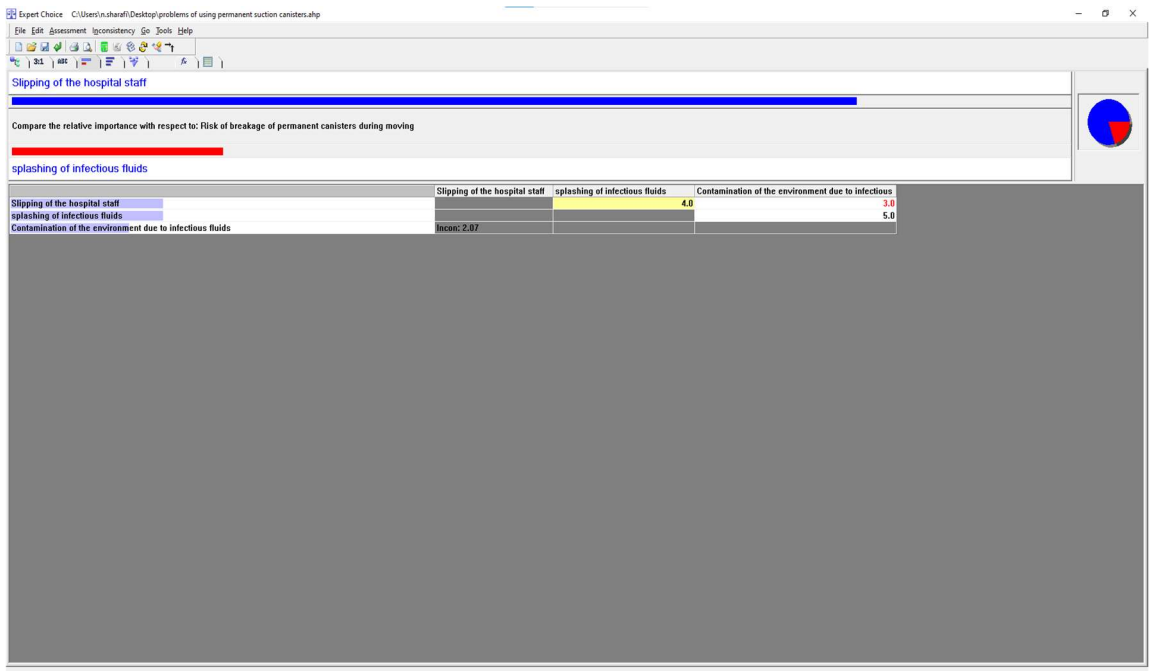

Expert Choice C:\Users\n.sharafi\Desktop\problems of using permanent suction canisters.ahp
File Edit Assessment Inconsistency Go Tools Help
Manual emptying
9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Risk of breakage of permanent canisters during moving
Compare the relative importance with respect to: Goal: Problems of using permanent suction canisters
Manual emptying
Risk of breakage of permanent canisters during moving
Hospital waste water pollution
Washing of permanent suction canisters
5.0
7.0
10.0
Incon: 0.00

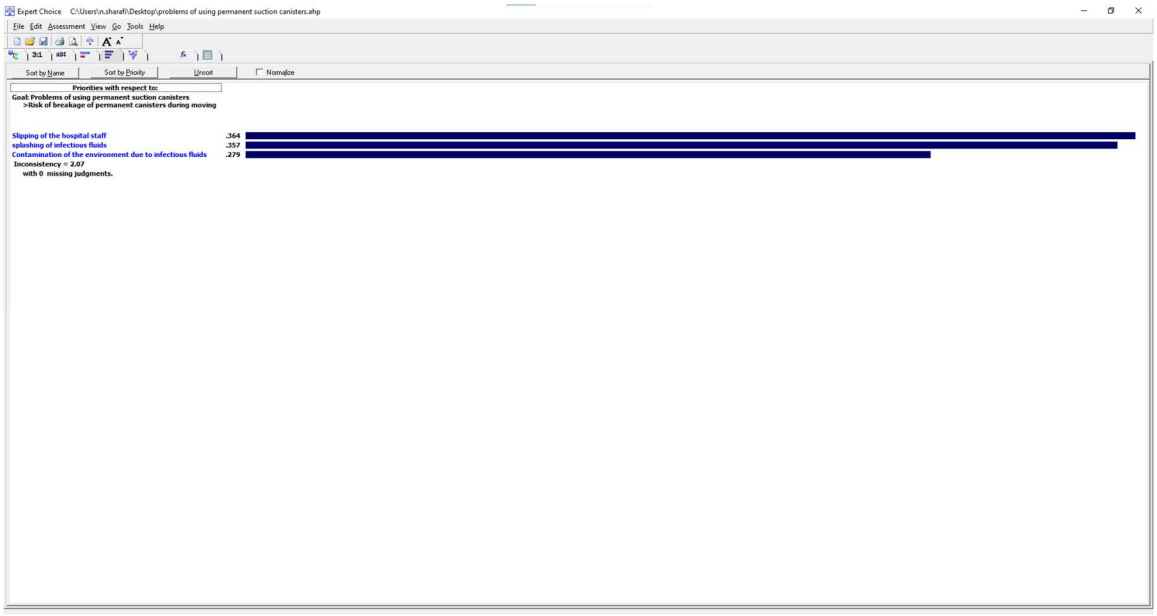

Expert Choice C:\Users\n.sharafi\Desktop\problems of using permanent suction canisters.ahp
File Edit Assessment Inconsistency Go Tools Help
Manual emptying
Compare the relative importance with respect to: Goal: Problems of using permanent suction canisters
Risk of breakage of permanent canisters during moving
Extreme
Very Strong
Strong
Moderate
Equal
Moderate
Strong
Very Strong
Extreme
Manual emptying
Risk of breakage of permanent canisters during moving
Hospital waste water pollution
Washing of permanent suction canisters
1.0
7.0
10.0
Incon: 0.00

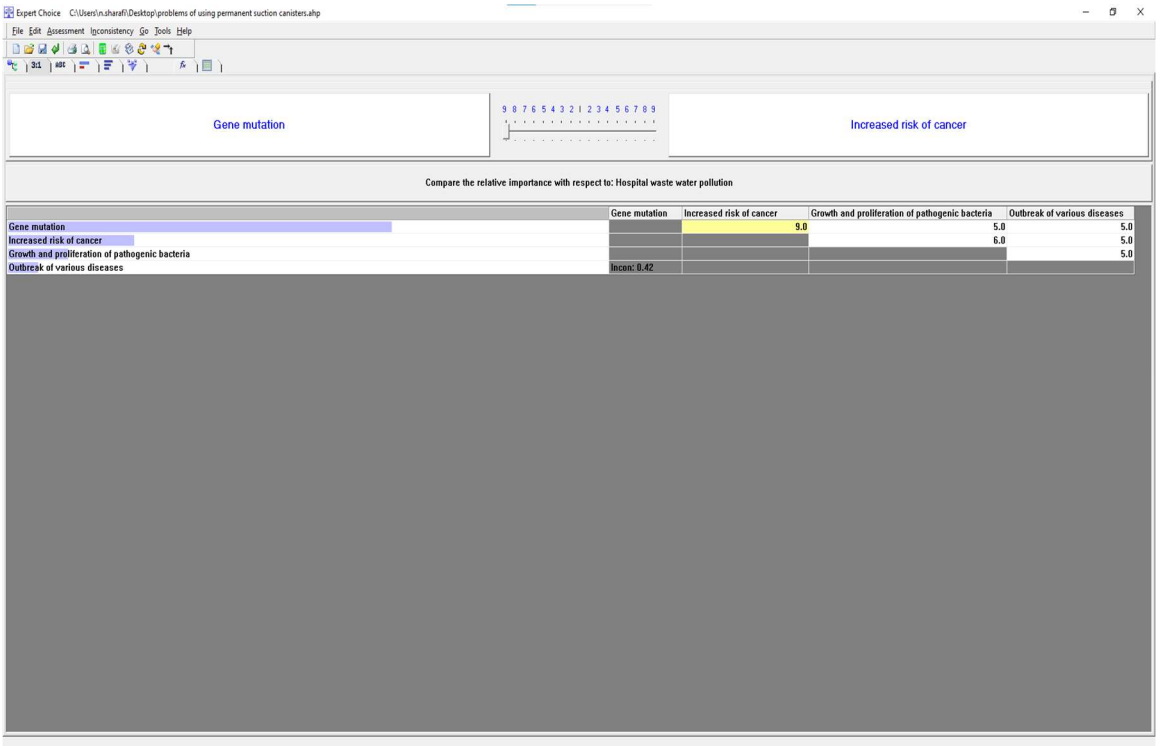

Expert Choice C:\Users\n.sharafi\Desktop\problems of using permanent suction canisters.ahp
File Edit Assessment Inconsistency Go Tools Help
Hospital waste water pollution
Compare the relative importance with respect to: Goal: Problems of using permanent suction canisters
Washing of permanent suction canisters
Manual emptying
Risk of breakage of permanent canisters during moving
Hospital waste water pollution
Washing of permanent suction canisters
Incon: 0.15
5.0
7.0
10.0
5.0

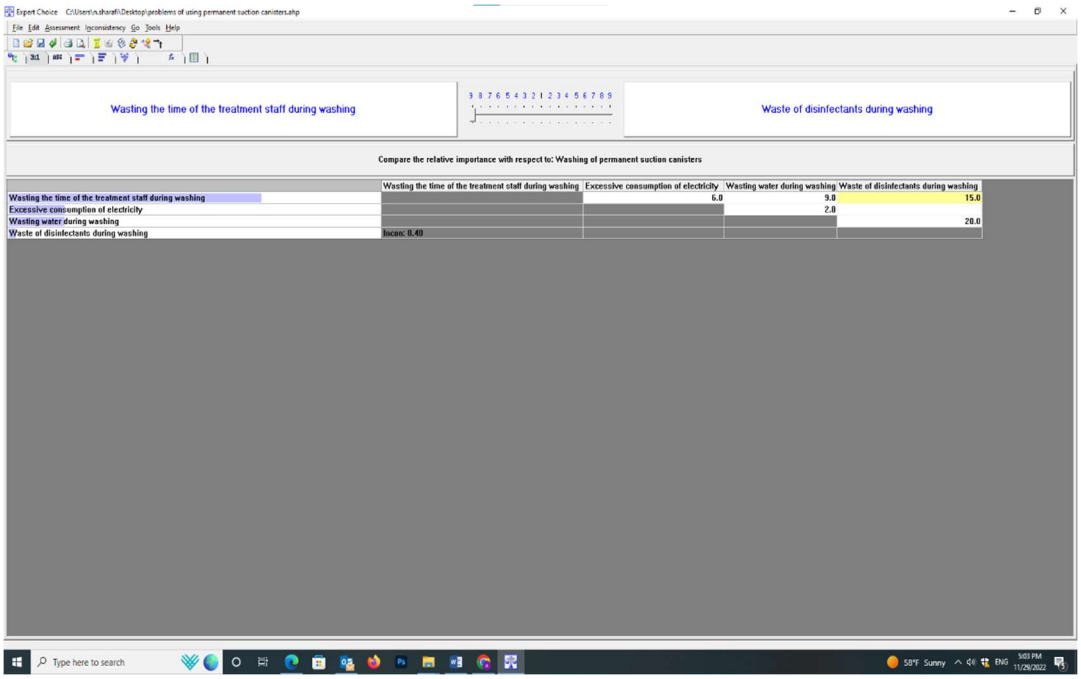

Expert Choice C:\Users\n.sharafi\Desktop\problems of using permanent suction canisters.ahp
File Edit Assessment View Go Tools Help
Sort by Name
Sort by Priority
Unsort
Normalize
Priorities with respect to:
Goal: Problems of using permanent suction canisters
Hospital waste water pollution .040
Manual emptying .773
Risk of breakage of permanent canisters during moving .176
Washing of permanent suction canisters .012
Inconsistency = 0.15
with 2 missing judgments.

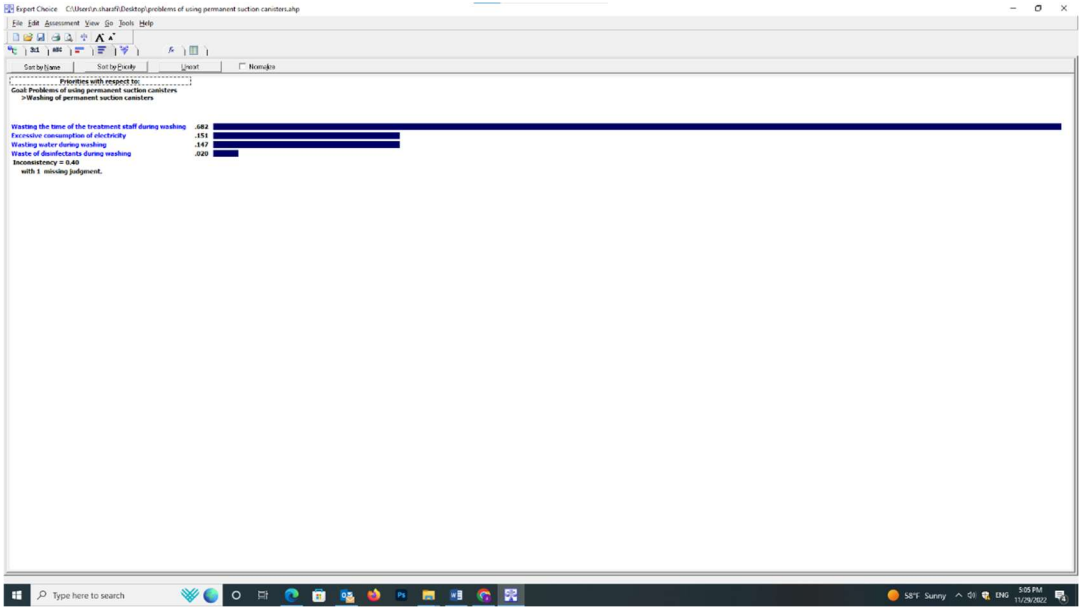

Expert Choice C:\Users\n.sharafi\Desktop\problems of using permanent suction canisters.ahp
File Edit Assessment Inconsistency Go Tools Help
splashing of infectious fluids
9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Contamination of the environment due to infectious fluids
Compare the relative importance with respect to: Risk of breakage of permanent canisters during moving
Slipping of the has
splashing of infectious fluids
Contamination of the environm
Slipping of the hospital staff
4.0
3.0
splashing of infectious fluids
5.0
Contamination of the environment due to infectious fluids
Incon: 0.00


Expert Choice C:\Users\n.sharafi\Desktop\problems of using permanent suction canisters.ahp
File Edit Assessment Inconsistency Go Tools Help
Slipping of the hospital staff
Compare the relative importance with respect to: Risk of breakage of permanent canisters during moving
splashing of infectious fluids
Slipping of the hospital staff
splashing of infectious fluids
Contamination of the environment due to infectious
Slipping of the hospital staff
4.0
3.0
splashing of infectious fluids
5.0
Contamination of the environment due to infectious fluids
Incon: 2.07


Expert Choice C:\Users\n.sharafi\Desktop\problems of using permanent suction canisters.ahp
File Edit Assessment View Go Tools Help
Sort by Name
Sort by Priority
Unsort
Normalize
Priorities with respect to:
Goal: Problems of using permanent suction canisters
>Risk of breakage of permanent canisters during moving
Slipping of the hospital staff .364
splashing of infectious fluids .357
Contamination of the environment due to infectious fluids .279
Inconsistency = 2.07
with 0 missing judgments.


Expert Choice C:\Users\n.sharafi\Desktop\problems of using permanent suction canisters.ahp
File Edit Assessment Inconsistency Go Tools Help
Gene mutation
9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Increased risk of cancer
Compare the relative importance with respect to: Hospital waste water pollution
Gene mutation
Increased risk of cancer
Growth and proliferation of pathogenic bacteria
Outbreak of various diseases
Gene mutation 9.0 5.0 5.0
Increased risk of cancer 6.0 5.0
Growth and proliferation of pathogenic bacteria 5.0
Outbreak of various diseases Incon: 0.42


Expert Choice C:\Users\n.sharafi\Desktop\problems of using permanent suction canisters.ahp
File Edit Assessment Inconsistency Go Tools Help
Wasting the time of the treatment staff during washing
9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Waste of disinfectants during washing
Compare the relative importance with respect to: Washing of permanent suction canisters
Wasting the time of the treatment staff during washing
Excessive consumption of electricity
Wasting water during washing
Waste of disinfectants during washing
6.0
9.0
15.0
2.0
20.0
Incon: 0.40
Type here to search
58°F Sunny
ENG
9:03 PM
11/29/2022


Expert Choice C:\Users\n.sharafi\Desktop\problems of using permanent suction canisters.ahp
File Edit Assessment View Go Tools Help
Sort by Name
Sort by Priority
Ideal
Normalize
Priorities with respect to:
Goal: Problems of using permanent suction canisters
>Washing of permanent suction canisters
Wasting the time of the treatment staff during washing .682
Excessive consumption of electricity .151
Wasting water during washing .147
Waste of disinfectants during washing .020
Inconsistency = 0.40
with 1 missing judgment.
Type here to search
58°F Sunny
ENG
9:05 PM
11/29/2022

فصل چهارم

تجربه کشور های پیشرفته در استفاده از کیسه های ساکشن یکبار مصرف

عفونت های بیمارستانی و کنترل آن یک چالش جهانی است ، شیوع عفونت های بیمارستانی در کشور های در حال توسعه با منابع محدود 40 درصد بیشتر از کشور های صنعتی است.

در کشور های اروپای شرقی ، از هر 100 بیمار بستری در بیمارستان تقریبا 5 نفر به یکی از عفونت های مرتبط با مراقبت های بهداشتی مبتلا می شوند و در کشور های در حال توسعه روزانه 4000 کودک در اثر عفونت های بیمارستانی جان می سپارند.

در کشور هایی با منابع محدود زیر ساخت بیمارستان ها ، رعایت کم بهداشت دست ، کمبود نیروی انسانی ، ازدحام بیش از حد ، حجم کاری سنگین ، استفاده نادرست از تجهیزات حفاظت فردی و ایجاد دیر هنگام برنامه کنترل عفونت از مشکلات عمده در کشور های با منابع محدود است.

باتوجه به این موضوع که استفاده از کیسه ساکشن یکبار مصرف سبب کنترل عفونت بیمارستانی می گردد و همچنین هزینه های ناشی از بستری بیماران را به طور قابل توجهی کاهش می دهد در بسیاری از کشور های توسعه یافته صنعتی روند استفاده از کیسه ساکشن یکبار مصرف افزایش یافته است و همچنان در حال افزایش است؛ در کشور آمریکا 80٪ مراکز درمانی از کیسه های ساکشن یکبار مصرف استفاده می کنند .

در بسیاری از کشور های پیشرفته کیسه های ساکشن یکبار مصرف را جایگزین مخازن ساکشن ثابت نموده اند و در طی همین مدت اثرات ناشی از کاهش عفونت های بیمارستانی به وضوح قابل مشاهده است .

بر اساس مطالعه انجام شده در سال 1985 مطالعه مراکز کنترل و پیشگیری از بیماری های ایالات متحده ، مکانیسم های نظارت فعال و تلاش های کنترلی میزان عفونت بیمارستانی را تقریباً یک سوم کاهش داد.

اجرای پروتکل های نظارت به خودی خود منجر به کاهش عفونت ها می شود.

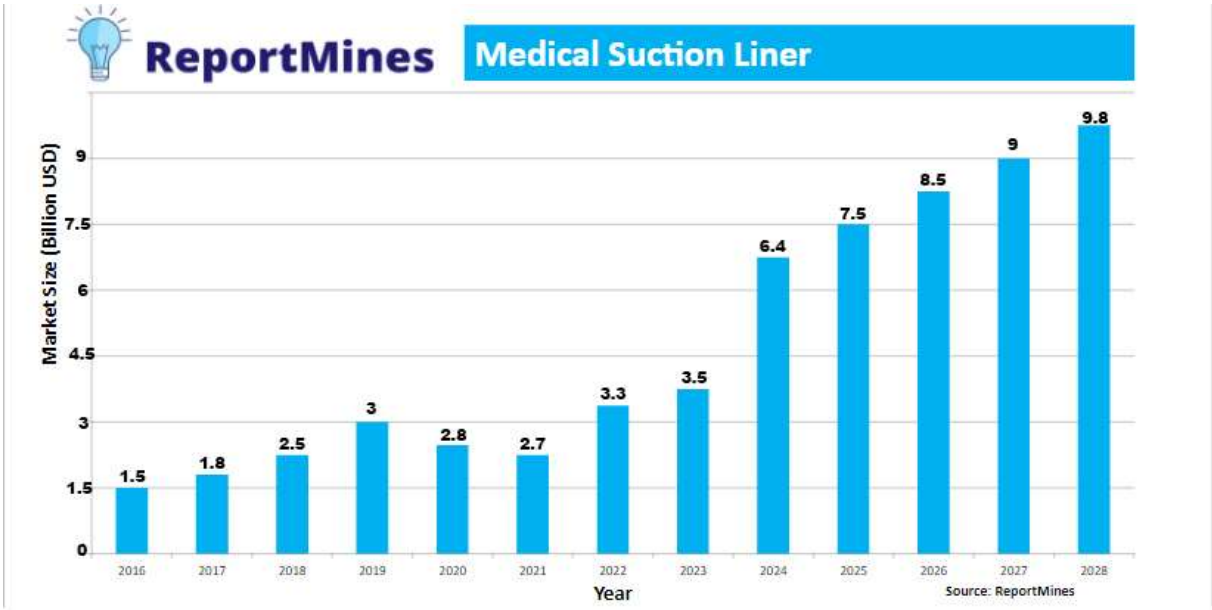
در حال حاضر اغلب کشور های توسعه یافته صنعتی از پروتکل های کنترل عفونت بیمارستانی برای کنترل این عفونت استفاده می کنند این عفونت ها سبب مرگ و میر و افزایش مدت بستری بیمار در بیمارستان می گردد. در نتیجه در بیشتر کشور ها انجام اینگونه پروتکل ها سبب افزایش ایجاد بیماری های روزمره می گردد.

کشور های با درآمد بالا به طور متوسط تا 0/5 کیلوگرم زباله خطرناک در هر تخت بیمارستانی در روز تولید می کنند در حالی که در کشور های کم درآمد به طور متوسط 0/2 کیلوگرم تولید می کنند .

از نظر منطقه، فعالان بازار کیسه ساکشن یکبار مصرف که بر اساس منطقه در دسترس هستند عبارتند از:

ردیف	نام حوزه	کشور ها
1	آمریکای شمالی	ایالات متحده، کانادا
2	اروپا	آلمان ، فرانسه، انگلستان، ایتالیا ، روسیه
3	آسیا و اقیانوسیه	چین ،ژاپن،کره جنوبی،هند، استرالیا،چین، تایوان ،اندونزی،تایلند ،مالزی
4	آمریکای لاتین	مکزیک، برزیل ، آرژانتین کره، کلمبیا
5	خاورمیانه و آفریقا	ترکیه،عربستان سعودی، عربستان، امارات متحده عربی ، کره

کشور های استفاده کننده از کیسه ساکشن یکبار مصرف



گزارش تحقیقاتی بازار کیسه های ساکشن یکبار مصرف

پیش بینی می شود که اندازه بازار جهانی کیسه های ساکشن یکبار مصرف تا سال 2028 در مقایسه با سال 2021 در CAGR غیر منتظره طی سال های 2022 تا 2028 به چند میلیون نفر برسد.

نتیجه گیری :

آنچه که در این تحقیق و بررسی مشخص و معلوم است مخازن ساکشن دائمی سبب ایجاد عفونت بیمارستانی و افزایش هزینه های مراکز درمانی و همچنین باعث افزایش پسماند عفونی بیمارستان ها می گردد که هزینه امحا این پسماند ها به سبب عفونی بودن 10 تا 15 برابر بیش تر از سایر زباله های بیمارستانی است .

باتوجه به مطالعات انجام شده و بررسی های صورت گرفت و توضیح فرآیند ها یک نتیجه گیری کلی به دست می آید:

ردیف	تجهیزات	مخزن ساکشن دائم	کیسه ساکشن یکبار مصرف	توضیحات
1	دستکش	نیاز دارد	نیاز ندارد	-
2	آپرون پلاستیکی	نیاز دارد	نیاز ندارد	-
3	عینک	نیاز دارد	نیاز ندارد	در صورتی که بیمار در گروه پر خطر باشد
4	ماسک فیلتر دار	نیاز دارد	نیاز ندارد	در صورت ابتلا بیمار به سل ریوی
5	محلول ضد عفونی	نیاز دارد	نیاز ندارد	-
6	محلول گندزدا	نیاز دارد	نیاز ندارد	کورسولکس پلاس 2٪ به مدت 30 دقیقه یا با قرص ژاول که با یک قرص در 4 لیتر آب تهیه می شود به مدت نیم ساعت گندزدایی شده و سپس آبکشی می شود.

باتوجه به توضیحات فوق استفاده از کیسه ساکشن یکبار مصرف نه تنها سبب کاهش و کنترل عفونت بیمارستانی می گردد ، بلکه باعث کاهش هزینه های دفع و امحا پسماند عفونی و تصفیه پساب های عفونی و همچنین صرفه جویی در مصرف آب ، برق و منابع انسانی می گردد .