

بنا م خدا

دانشگاه علوم پزشکی تهران

دانشکده بهداشت

پایان نامه :

برای دریافت درجه فوق لیسانس (کارشناسی ارشد)

در علوم بهداشتی (M.S.P.H)

رشته بهداشت حرفه‌ای

موضوع :

طرح و ارزشیابی جمع آوری کسب از محیط کار

بهر راهنمایی:

استاد محترم جناب آقای دکتر منصور غیاث الدین

نگارش :

امیر حسین متین

سال تحصیلی ۱۳۶۸ - ۶۹

۱۰۷۳۴


سپاسگزاری

تلمذ در محضر استادم محترم جناب آقای دکتر منصور غیاث الدین به جهت انجام این تحقیق فرصتی فراهم ساخت تا از راهنمایی‌های ایشان بهره‌مند شوم. بدینوسیله مراتب سپاسگزاری خود را به حضور ایشان تقدیم می‌دارم.

از:

جناب آقای دکتر غلامحسین شنائی استادم مدیریت محترم گروه بهداشت حرفه‌ای که در طول سالهای تحصیل از راهنمایی‌های با ارزش خود، اینجا نسب را برخوردار ساختند و نیز مشاورت این تحقیق را پذیرفتند.

سرکار خانم دکتر پروین نصیری و سرکار خانم مهندس فریده گل‌بائی که در دوران تحصیل با توصیه‌های سودمند خود اینجا نسب را راهنمایی نموده و مشاورت این تحقیق را عهده‌دار شدند.

جناب آقای دکتر محمدعلی لحمی و جناب آقای مهندس حسین کاوشی و تمامی اساتید محترم دانشکده بهداشت که با تذکرات مفید اینجا نسب را در راه علم و تحقیق یاری نموده‌اند.

کارکنان محترم آزمایشگاه بهداشت حرفه‌ای، آموزش دانشکده بهداشت و نیز پرسنل محترم کتابخانه دانشکده بهداشت،

سپاسگزاری نموده و توفیق همگان را از درگاه خداوند متعال خواهانم.

۱۵۷۳۴

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۲	فصل اول - اطلاعات کلی
۲	هدف
۲	اهمیت موضوع
۳	مروری بر پژوهشهای علمی درگذشته
۱۹	کلر
۲۷	تهویه
۹۳	فرآیند صنعت کلرزنی
۹۹	فصل دوم - روشها و وسایل نمونه برداری
۱۰۰	کالیبرا سیون گاز مترتر
۱۰۱	کالیبرا سیون پمپ نمونه برداری فردی
۱۰۲	روش کار
۱۰۷	فصل سوم - طراحی ونتایج آن
۱۰۷	طراحی تهویه
۱۲۹	شرایط پیشنهادی برای ساخت فیلترجا ذب کلر
۱۳۱	تعمیرات و نگهداری
۱۳۱	طرز کار سیستم تهویه و فیلترجا ذب کلر
۱۳۳	نکات ایمنی در کاربرد فیلترجا ذب کلر
۱۳۳	ارزشیابی سیستم کنترل طراحی شده
۱۳۷	فصل چهارم - بحث و تفسیر نتایج
۱۴۰	فصل پنجم - خلاصه
۱۴۰	خلاصه بزبان فارسی
۱۴۱	خلاصه بزبان انگلیسی
۱۴۱	خلاصه بزبان فرانسه

فهرست جدا ول

صفحه	شماره	عنوان
۱۳	۱ - ۱	تراکمهای مختلف کلر
۲۲	۱ - ۲	شاغلین در معرض کلر
۵۳	۱ - ۳	قطربرخی از ذرات
۵۴	۱ - ۴	با زده عمل کردوساثل کنترول
۶۳	۱ - ۵	تعیین سرعت ربا بیش
۶۶	۱ - ۶	سرعتهای پیشنها دی درکانال
۶۹	۱ - ۷	قطر معادل کانال چهارگوش
۷۴	۱ - ۸	تعیین فشار سرعت از سرعت
۷۵	۱ - ۹	ضریب مطلق نا صافی کانالها
۷۷	۱ - ۱۰	ضریب اصطکاک در اتصالات
۸۶	۱ - ۱۱	تعیین سطح مقطع کانال از قطر آن
۸۷	۱ - ۱۲	طول معادل هم افت اتصالات
۱۱۵	۳ - ۱	مشخمت پمپهای سانتریفوژ
۱۱۹	۳ - ۲	مقادیر ضریب هیزین ویلیامز
۱۲۰	۳ - ۳	تبدیل توان پمپ به توان الکتروموتور

فهرست اشکال و نمودارها

صفحه	شماره	عنوان
۳۰	۱ - ۱	چند نوع هود
۳۱	۱ - ۲	برخی از اتصالات در تهویه
۳۲	۱ - ۳	نمایش دو نوع هواکش
۳۳	۱ - ۴	رسوب دهنده، وزنی
۳۴	۱ - ۵	شتاب دهنده، دینا میک خشک
۳۵	۱ - ۶	شتاب دهنده، دینا میک تر
۳۶	۱ - ۷	صافیهای اورفیس
۳۷	۱ - ۸	فیلترتسوپسر
۳۸	۱ - ۹	سیکلون با کارآئی کم
۳۹	۱ - ۱۰	سیکلون چندگانه با کارآئی زیاد
۴۰	۱ - ۱۱	اسکرا برکم انرژی
۴۱	۱ - ۱۲	اسکرا برون توری پرا انرژی
۴۲	۱ - ۱۳	رسوب دهنده، الکترواستاتیک
۴۳	۱ - ۱۴	فیلتر فیبری
۴۵	۱ - ۱۵	جاذب میست
۴۶	۱ - ۱۶	پس سوز
۴۸	۱ - ۱۷	اشباع شدن در اثر عبور از هواشوی
۴۹	۱ - ۱۸	فیلتر هواشوی
۵۱	۱ - ۱۹	قطر فرت
۵۱	۱ - ۲۰	قطر مارتین
۵۲	۱ - ۲۱	انتخاب فیلتر با توجه به قطر ذره

فهرست اشکال و نمودارها

<u>صفحه</u>	<u>شماره</u>	<u>عنوان</u>
۵۸	۱-۲۲	منحنی سایکرومتری
۶۰	۱-۲۳	شمای دونوع هود و واژه های سرعت
۶۱	۱-۲۴	نحوه حرکت بسوی هود
۶۲	۱-۲۵	انواع هودها و محاسبه قدرت مکش آنها
۶۸	۱-۲۶	بیان اصل پیوستگی
۷۱	۱-۲۷	فشار سرعت ، فشار استاتیک و کل فشار
۷۵	۱-۲۸	غلظت حرکتی هوا بر حسب دما
۷۶	۱-۲۹	ضریب اصطکاک ویسباخ
۸۰	۱-۳۰	محاسبه افت فشار هود
۸۱	۱-۳۱	بیان رابطه برنولی
۸۳	۱-۳۲	تعیین گرادین فشار هوا تا ۲۰۰۰ cfm
۸۴	۱-۳۳	تعیین گرادین فشار هوا تا ۱۰۰۰۰۰ cfm
۹۲	۱-۳۴	تصحیح جنس کالها
۹۴	۱-۳۵	درام دستگاه کلرینیتینگ
۹۵	۱-۳۶	منحنيات منادرام
۹۶	۱-۳۷	نمای کلی دستگاه کلرینیتینگ
۹۷	۱-۳۸	محل های ورود و خروج محلول دستگاه کلرینیتینگ
۹۸	۱-۳۹	آماده سازی محلول آب و کلر
۱۰۱	۲-۱	مدارکالیبراسیون گامترتر
۱۰۱	۲-۲	مدارکالیبراسیون پمپ نمونه بردار فردی
۱۰۳	۲-۳	متد نمونه برداری از کلر

<u>صفحه</u>	<u>شماره</u>	<u>عنوان</u>
۱۰۵	۲ - ۴	دستگاه کلرزنی و محلهای نمونه برداری
۱۰۸	۳ - ۱	طراحی هود بر روی دستگاه کلرزنی
۱۱۱	۳ - ۲	تغییرات آدیا با تیک در فیلتر جا ذب کلر
۱۱۶	۳ - ۳	سیستم طراحی شده فیلتر جا ذب کلر
۱۱۷	۳ - ۴	طول معادل اتصالات هیدرولیکی
۱۲۳	۳ - ۵	مسیر حرکت هوا در فیلتر
۱۳۸	۴ - ۱	ساعات کار کرد فیلتر با توجه به میزان آلودگی

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمه :

بمنظور نیل به هدف نهائی بهداشت حرفه‌ای و صنعتی که همانا سال‌مسازی محیط کار و حفظ سلامت شاغلین است، گریزی نیست مگر تحقق شق فنی این رشته . .

رشته بهداشت صنعتی در واقع رشته‌ای فنی بهداشتی است که متأسفانه در مقطع زمانی حاضر، جنبه‌های بهداشتی درمانی آن بر جنبه‌های فنی اش غلبه یافته و این امر تهدیدی است برای حفظ رسالت این رشته و متخصصین آن و نیز زبانی است که متوجه صنعت و تولید کشور می‌باشد. لذا اینجا نب وظیفه خود دانستم تا با ارائه رساله‌ای نسبتاً "فنی توجه همکاران و علاقه‌مندان را به نقشی که متخصصین بهداشت صنعتی در کنترل عوامل زیان‌آور محیط کار و تحقق شعار "اولویت پیشگیری بر درمان" دارند جلب نموده و توانا ثیهای نهفته ولی قابل ارائه را به مسئولان بخش صنعت گوشزد نمایم. از این رو با انتخاب رساله‌ای تحت عنوان "طرح ارزشیابی جمع آورنده کلر از محیط کار" که در واقع طراحی سیستم تهویه موضعی جهت کنترل گاز کلر است. پارا از مراحل اندازه‌گیری و ارزشیابی فراتر نهاده و به بخش اساسی که همانا کنترل است، پرداختم. به امید آنکه این رساله راهگشائی باشد برای فارغ التحصیلان رشته بهداشت صنعتی تا در مسیر صحیح برای تحقق این رشته گام نهاده و همراه همگام با تیم فنی صنعت، مسئولیت و دین خود را در قبال صنعت، تولید و کارگران زحمتکش ادا نمایند.

امیرحسین متین

بهمن ماه ۱۳۶۸

فصل اول

اطلاعات کلی

۱-۱- هدف

کلرومشتقات آن از جمله موادی هستند که امروزه در صنایع کاربرد فراوان دارند. از موارد مهم کاربرد صنعتی آن، استفاده در صنایع لاستیکی-سازي جهت زدودن خاصیت چسبندگی فرآورده های لاستیکی از جمله دستکش های لاستیکی است. در فرآیند زبین بردن خاصیت چسبندگی، از گاز کلر محلول در آب استفاده می شود. این عمل سبب پراکندگی بخارات اسید کلریدریک و گاز کلر در محیط و در نتیجه آلودگی هوای محیط چنین صناعی می گردد که مسلمان^{ها} زیان های مربوطه را به همراه خواهد داشت.

بررسی حاضر بر اساس درخواست یکی از صنایع تهیه فرآورده های لاستیکی بمنظور طراحی سیستم کنترل گاز کلر جهت پیشگیری از مخاطرات مربوطه انجام گرفته است. جهت نیل به هدف فوق مراحل مربوط به جمع آوری اطلاعاتی در مورد دستگا های کلر زنی، نمونه برداری و تعیین دامنه تراکم گاز کلر در محل و نهایتاً طراحی و محاسبه سیستم تهویه و فیلتر جاذب کلر انجام گردیده است.

۱-۲- اهمیت موضوع

همانگونه که در صفحات بعد خواهیم دید، مروری بر پژوهش های گذشته بیانگر اثرات سوء کلر بر روی حیوانات آزمایشگاهی و نیز انسان در مواجهه های کوتاه مدت و دراز مدت می باشد. بنا بر این بکار گرفتن شیوه های فنی جهت جلوگیری از آلوده شدن هوای تنفسی با چنین آلاینده ای از ضروریات نیل به

هدف بهداشت حرفه‌ای " حفظ سلامتی شاغلین " بشمار می‌رود. لازم به ذکر است که کنترل گاز کلر علاوه بر اینکه گامی است در جهت حفظ سلامتی شاغلین، از دید اقتصادی نیز حائز اهمیت می‌باشد، چرا که گاز کلر بدلیل دارا بودن خاصیت خوردندگی باعث از بین رفتن دستگاوها و ادوات شده و هزینه‌های مربوط به تعمیرات و سرویس و نیز زیانهای اقتصادی ناشی از اتلاف وقت تعمیرکاران را دربر خواهد داشت. هم چنین ساعات کار تلف شده در اثر غیبت کارگران بیمار (بدلیل مواجهه با گاز کلر) نیز از دیگر زیانهای اقتصادی محسوب می‌گردد. مجموع موارد فوق حاکی از اهمیت کنترل آلاینده‌ها خصوصاً "گاز کلر در صنایع می‌باشد.

۳-۱- مروری بر پژوهشهای علمی گذشته

۳-۱-۱- مروری بر پژوهشهای علمی در ارتباط با کلر

اثرات کلر بر انسان - مطالعاتی که در مورد اثرات کلر بر انسان از نقطه نظر سلامتی و بهداشت انجام شده، بشرح زیر می‌باشد:

- مطالعات انجام شده متعاقباً استفاده از گاز کلر در جنگ جهانی اول.
- مطالعه بر روی افرادی که در معرض وقوع حوادث صنعتی قرار گرفته‌اند.
- مطالعه آستانه بویا شو گیرنده‌های محرک با آزمونهای کوتاه مدت و کنترل شده و با استفاده از مقدار کم کلر.

اثرات زیان آور گاز کلر بر روی سلامتی قبل از استفاده این گاز در جنگ جهانی اول بطور کامل شناخته نشده بود. در سال ۱۹۱۵ بر روی سربازانی که در معرض گاز کلر قرار گرفته بودند، دو مطالعه وسیع انجام شد. در این مطالعات ارقام نسبتاً کمی برای مرگ و میر گزارش شده است. بر اساس این مطالعات تعدادی بلافاصله پس از مواجهه مردند که علت آن مسمومیت ناشی از گاز کلر بوده

است. بعضی از افراد چند روز بعد بطور ناگهانی (احتمالاً "بعثت اثرات قلبی عروقی یا مغزی عروقی یا در نتیجه ذات‌الریه) مردند. در ادامه مطالعات که بر روی افراد زنده مانده صورت گرفت نشان داده شد که کمتر از ده درصد بیماری تنفسی نظیر برونشیت و آسم مبتلا شده، اما اکثریت قریب به اتفاق افراد بطور کامل بهبودیافتند. چندین حادثه بزرگ که منجر به ریخت و پاش وسیع کلر شده است، پاره‌ای از مسائل مشترکاً "در تمامی مطالعات فوق وجود دارد. از جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

در این بررسیها بندرت میزانهای مواجهه اندازه‌گیری شده و در صورت اندازه‌گیری، ارزشیابی مواجهه فردی امکان پذیر نبوده است.

هرچند که نتایج این مطالعات یا یافته‌های حاصل از حیوانات آزمایشی مطابقت دارد اما اطلاعات پزشکی پایه که بر اساس آن بتوان نشانه‌های بعدی با یافته‌های مربوط به عمل ریه را ارزشیابی نموده وجود ندارد. افرادیکه در معرض تراکمهای زیاد کلر قرار گرفتند متعاقب سرفه‌های سخت، تهوع، استفراغ، سیانوز، غمغم و خیزریوی دچار صدمات وسیع مجاری تنفسی شده و در عرض چند ساعت مردند. در میان افرادیکه خیزریوی توام با ذات‌الریه داشتند چندین مورد مرگ مشاهده گردیده است. ارزشیابی این موارد از نظر آسیب‌شناسی تاء کیدمی‌نما بدکه وجود خیزریوی شدیداً غالب با ذرات الریه تراکو برونشیت زخمی^۱، تشکیل غشاء هیالین^۲ (که ممکن است تا اندازه‌ای در نتیجه درمان با تراکمهای بالای اکسیژن حاصل شود) و در بعضی موارد ترومبوزریوی همراه است. قسمت اعظم افرادیکه پس از مواجهه شدید با کلر مبتلابه خیزریوی شده و زنده مانده بودند، بهبودیافتند. هوید^۳ که درباره شرایط واقعه مجاندالن^۴، نروژ^۵ را بوجود آورده بودند، برآورد نمود که ۸۵

1. Tracheo bronchitis
2. Hyaline
3. Hoveid

4. Mjandalen
5. Norway

نفری که در بیمارستان بستری شده بودند در معرض گاز زکلیبا تراکم ۱۷۴ - ۸۷ میلی‌گرم در متر مکعب قرار گرفته بودند. او تنها متوجه اثرهای ممانده شد که شایعترین آن تنگی نفس بود. چاسیس^۱ و همکاران ۳۳ نفر از ۲۰۸ نفری را که در اثر مواجهه با کلردر قطن رزیرزمینی بروکلین^۲ مسموم و در بیمارستان بستری شده بودند، مورد مطالعه قرار داده اند. ۵-۳ روز بعد از مواجهه نشانه‌های درد ناحیه جناقی قفسه سینه، سوزش و فشار و احساس خفگی فروکش نمود. سپس سرفه همراه با خلط غلیظ، چسبنده و چرکی افزایش یافت. این مسئله عموماً "در عرض دو هفته برطرف می‌شد. در پرتونگاری قفسه سینه اکثر بیماران نشان ویژه خیز ریه بدنبال ذات‌الریه ناحیه قاعده و ناف ریه مشخص بود. کاهش اکسیژن خون شایع بوده و ظرفیت حیاتی و حداکثر ظرفیتهای تنفسی بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش داشت. از ۳۳ بیمار مطالعه شده ۲۹ نفر در طی یک دوره ۱۶ ماهه تحت رسیدگی قرار گرفتند و در هیچیک مدرکی مبنی بر وجود بیماری ریوی دائمی ملاحظه نگردید. جونز^۳ در مدت بیش از ۱۶ سال جمعاً ۸۲۰ مورد از موارد مواجهه با گاز زکلیبا تحت مطالعه قرار داد و حتی در میان شدیدترین موارد مواجهه نیز خیز ریوی یا ذات‌الریه گزارش نکرد. تنها در چند مورد عمل ریه بفاصله ماه‌ها یا سالها پس از مواجهه با تراکمهای بالای کلرا رز شیبایی و گزارش شده است. کوتیز^۴ و همکاران از میان ۱۵۶ با ربرینرد و گروه کارگر (n=۱۱ و n=۵۲) را مورد بررسی قرار دادند. این دو گروه در حین تخلیه با ربهلت شکسته شدن درجه اولی یک سیلند در معرض گاز زکلیبا قرار گرفته بودند. ۱۱ کارگری که بشدت تحت تاءثیر واقع شده بودند در ۶۰-۳۰ روز، ۱۴-۶ ماه و یکسال بعد از مواجهه از نظر نشانه‌های ریوی و عمل ریه مورد معاینه قرار گرفتند. اغلب نشانه‌های تنفسی بجز تنگی نفس در اثر فعالیت، سرفه و خستگی در عرض ۳-۱

1. Chasis et al

2. Brooklyn

3. Jones

4. Kowitz et al

هفته بر طرف گردید. تفسیر نتایج مربوط به عمل ریوی در ۶-۴ هفته بعد، صدمه حاد مویرگهای آلوئولی را بیان می‌داشت. این حالت غیر طبیعی تا شش ماه وجود داشت، اما روند بیماری بسمت بهبودی بود. محققین مزبور بیسن ۵۲ مردیکه ۳۵-۱۹ ماه بعد مورد مطالعه قرار گرفتند تا حدودی کاهش ظرفیت ریه، افزایش عمل الاستیکی تنفس و کاهش ظرفیت انتشار را مشاهده کردند. پژوهشگران این یافته‌ها را بعنوان نتایج حاصل از مواجهه با کلر تفسیر نمودند. ویسل^۱ و همکاران عمل ریوی ۱۲ نفری را که در طول ریخت و پاش مخزن حمل ۳۰ تنی کلر بشدت تحت تاء شیر قرار گرفتند مورد پژوهش قرار دادند. متعاقب این حادثه یک مورد مرگ رخ داده و ۱۶ نفر در بیمارستان بستری شدند. در بین بستری شدگان ۸۵ درصد خیزریه، ۶۱ درصد شوک و یا بیحسی و ۵۵ درصد سرفه همراه با خلط خونی^۲ داشتند. در سالهای ۱۹۶۴ و ۱۹۶۸ بترتیب ۳ و ۷ سال پس از مواجهه ۱۲ نفر از آنها مورد بررسی قرار گرفتند که ۱۱ نفرشان از میان ۱۶ نفری که قبلاً در بیمارستان بستری شده بودند، نتایج پرتونگاری نشان داد که ریه در تمام موارد سالم بوده است. تنها در یک مورد که بیمه رشیداً "سیگاری بود، نشانه‌های تنفسی همراه با انسداد مجاری تنفسی دیده شده است. در اغلب موارد با استثناء یک بچه و یک زن مسن، عمل ریه بین دوا نحراف معیار از مقدار رفرانس بوده و در مورد هیچیک از افراد توضیح دیگری برای این یافته وجود نداشت. در پنج بیمار که مورد سنجش قرار گرفته بودند، پذیرش ریوی و مجموع مقاومت الاستیکی افزایش معنی داری نداشت. در کلیه بیماران بجز یک مبتلا به برونشیت و یک نفر با قی قابل ملاحظه، فشار اکسیژن شریانی (PaO_2) در حال استراحت طبیعی بود و در هیچیک از افراد بهنگام فعالیت پائین نیافتاد. بدین ترتیب محققین نتیجه گرفتند که در اثر مواجهه حاد با گاز کلر بیه آسب

-
1. Weill et al
 2. Haemoptysis

معنی داری وارد نمی‌شود. کافمن و بورکنز^۱ ۱۸ نفر از ۳۵ سکنه کلیولند^۲ را که در یک تصفیه خانه بعثت نشت مخزن ذخیره^۳ کلر مایع در معرض کلر قرار گرفتند مورد بررسی قرار دادند. در این حادثه دو مورد مرگ اتفاق افتاد، ۱۸ نفر دیگر از حادثه دیدگان در عرض ۷ روز پس از مواجهه، ۱، ۲ و ۴ ماه بعد مورد معاینه قرار گرفتند. از میان این افراد ۲ نفر مجدداً^۴ ۱۲ و ۱۴ ماه پس از مواجهه مورد مطالعه و معاینه قرار گرفتند. در افرادیکه در جوانی این تصفیه خانه زندگی می‌کردند، تنها علائم و نشانه‌های زودگذر وجود داشت، در حالیکه در ۴-۵ کارگر تصفیه خانه نسدادمزمن مجاری تنفسی و کاهش خفیف اکسیژن خون ملاحظه می‌گردید. انجام آزمایشهای تعقیبی بیشتری بر روی این کارگران گزارش نشده است. چستر^۳ و همکاران دو خواهر را که در این حادثه مواجهه مشابه داشته اما تحت درمانهای متفاوتی قرار گرفته بودند، مورد مطالعه قرار دادند. یکی از دو خواهر که در بیمارستان بستری شده و تحت درمان با اکسیژن و استروئیدها قرار گرفته بود بعد از دو سال با "یک فرد طبیعی بود، در حالیکه خواهر دیگر که در اتاق اورژانس اکسیژن دریافت کرده و سپس مرخص شده بود ۵۵ ماه پس از مواجهه مبتلا بحالتهای غیرطبیعی در مرتباً دل‌گاز (افزایش گرا دیان اکسیژن آلوئولی منهای اکسیژن شریانی) بود. بدین ترتیب محققین نتیجه گرفتند که مواجهه با مقادیر زیاد گاز کلر که برای ایجاد مرگ کافی نباشد، می‌تواند در تبادلات گازی حالت‌های غیرطبیعی پایداری ایجاد نماید. پولی سانگ^۴ و همکاران اخیراً "چهار مرد جوان غیرسیگاری را مورد مطالعه قرار داده‌اند. این چهار جوان در یک استخر شناي عمومی سینسیناتی^۵ بعثت نشت مخزن کلر بمدت ۲-۵ دقیقه در معرض گاز کلر قرار گرفته بودند، در تمام افراد سرفه و

1. Kaufmen & Burkens
2. Cleveland

3. Chester et al
4. Polysong Sang et al
5. Cincinnati

وتنگی نفس تشخیص داده شده است. در یک فرد خلط شفاف و در شخص دیگری که در زمان بچگی سابقه آسم داشت خس خس سینه ملاحظه گردید.

پرتونگاری قفسه سینه طبیعی بود. عمل ریوی ۱۶-۱۴ سانت پس از مواجهه و یکماه بعد مطالعه و بررسی گردید. ابتدا در همه افراد ذایعات محدود ریوی و آسیب ظرفیت انتشاری تشخیص داده شد. این حالت های غیر طبیعی اغلب در عرض یکماه نا پدید شده و ادامه بیشتری پیدا نکرد. از مشاهدات فوق چنین نتیجه گیری می شود که اکثر افرادیکه در معرض تراکم های بالای کلر قرار می گیرند بدون بجا ماندن آسیبهای قابل ملاحظه و دائمی بهبود می یابند. هر چند مدارکی مبنی بر بجا ماندن پاره های آسیبهای ریوی وجود دارد. این آسیبهای احتمالا "بمقدار تماس اولیه، زمینه بیماری ریه و شایده در مان طبی مواجهه های حاد بستگی دارد."

در مواجهه دراز مدت با کلر مطالعات اپیدمیولوژیکی کمی صورت گرفته است. اغلب مطالعات انجام شده نیز بصورت مقطعی بود و بدین جهت نمیتوان آنها را جهت انتخاب عوامل و ارتباطات زمانی بحساب آورد. بعلاوه تنها در چند مورد ارزشیابی کاملی از مواجهه با کلر صورت گرفته و در پاره ای از موارد نیز محرک های شیمیائی دیگر قطعا "ایجاد اختلال کرده اند. تنها در یک مطالعه سعی در ارزشیابی مرگ و میر کارگران مواجه شده با کلر بعمل آمده است اما کم بودن تعداد کارگران درگیر و نیز فاصله زمانی نسبتا "کوتاه سبب گردیده که ارزشیابی بیماریهای نظیر سرطان که دوره نهفتگی طولانی دارد، عملی نگردد. فریس^۱ و همکارانش، کارگران یک کارخانه کاغذ سازی و خمیر کاغذ برلین، نیوهامپشایر^۲ را که در معرض دوگاز انیدرید سولفور و کلر قرار داشتند از نظر بیماریهای تنفسی مزمن مورد بررسی قرار دادند. تراکم گاز ۳۳ نمونه بین مقادیر بسیار جزئی تا ۱۸۴ میلی گرم در متر مکعب و تراکم گاز

1. Ferris et al

2. Berlin, New Hampshire