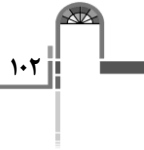


فصل سوم

پیوست‌ها



آلاینده‌ها و سلامت^۱

ترکیبات آلی فرار^۲ (VOCs)

در معرض قرار گرفتن با هیدروکربن‌های آلی فرار که در نتیجه‌ی فعالیت‌های تولیدی در صنایع نفت و گاز انتشار می‌یابند، بسیار پیچیده است و ممکن است برخاسته از موادی باشند که در کنش‌های تولیدی به کار می‌روند و یا از مواد تولید شده، ساطع شوند.

از این رو، هر دوی این منابع می‌توانند برای

^۱ چکیده‌ای از:

Roxana Witter, et al. Potential Exposure-Related Human Health Effects of Oil and Gas Development: A Literature Review (2003-2008). University of Colorado Denver, Colorado School of Public Health, Denver, Colorado. August 1, 2008.

^۲ Volatile Organic Compounds

تولید ترکیبات آلی فرار در فعالیت‌های حفاری (در گستره‌ی چاه‌ها تا فعالیت‌های حمل و نقل) مطرح شوند. این منابع، با تولید بار هیدروکربن‌های فرار، بر روی سلامت کارکنان و نیز جوامع پیرامونی اثر می‌گذارند. گرچه در سطح مطبوعات بین‌المللی پزشکی، گزارشات فراوانی در مورد ترکیبات آلی فرار شامل گروه BTEX (بنزن، تولوئن (Toluene) و گزیلین (Xylene)) و هیدروکربن‌های هالوژنه‌ی با وزن ملکولی کم وجود دارد ولی در مورد اثرات مزمن، با مقادیر کم برخورد در سطح عمومی محیط، اطلاعاتی ناچیز وجود دارد.

اما در برخورد با مقادیر بالا، این ترکیبات

دارای اثرات زیر هستند:

آلاینده‌ها در صنعت نفت و گاز



تصویر ۲۷ - آلاینده‌ها در صنعت نفت و گاز

۱/ اثرات مسمومیت بر سیستم عصبی (سیستم مرکزی و محیطی). اثر چشمگیری بر سطح رفتار شناختی در گروهی که به صورت شغلی در تماس با این ترکیبات قرار گرفته‌اند، مشاهده شده است.

۲/ به صورت سموم کبدی شناخته شده‌اند.

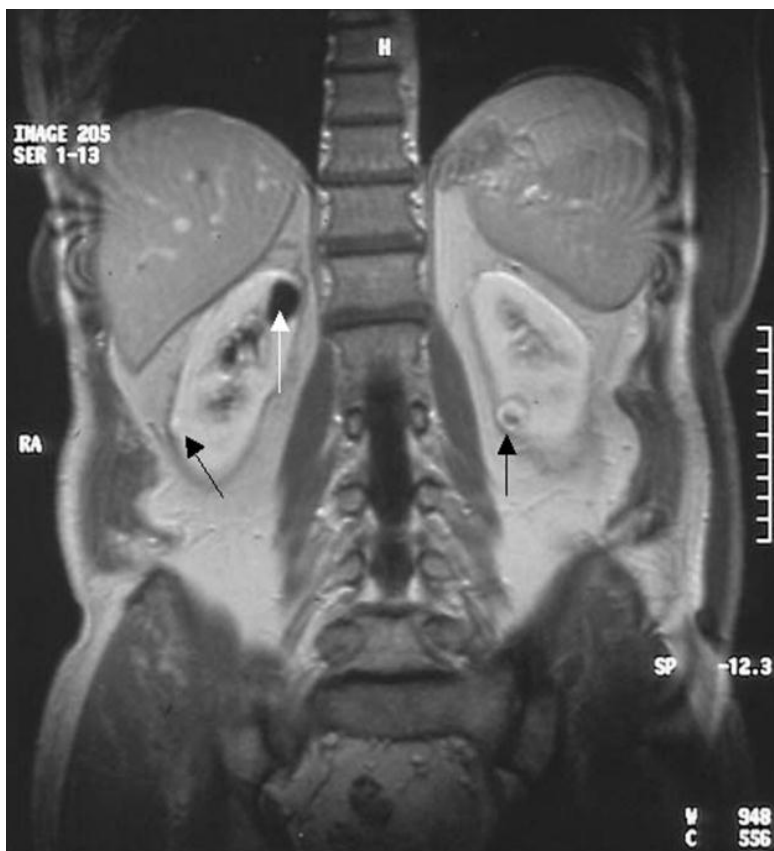
۳/ بسیاری نیز به عنوان سموم مؤثر بر دستگاه تولید مثلی در زنان و مردان محسوب می‌شوند.

۴/ دارای اثرات سمی بر جنین هستند و موجب ایجاد نقایص ژنتیکی شده و یا موجب سقط جنین در شرایط با دوزاژ بالا می‌شوند.

۵/ تمام این ترکیبات به عنوان توکسین‌های پوستی قلمداد می‌شوند.

سطح کم در محیط زیست عمومی، به دلیل عدم انجام مطالعات، هنوز ناشناخته مانده‌اند.

هر چند که تمام اثرات بیان شده در دوزاژ بالا مشاهده شده‌اند، اثرات انتشار این ترکیبات در



تصویر ۲۸ - چندیدن مطالعه‌ی جمعیتی (مبتنی بر مورد - شاهد) نشان داده است که افزایش خطر سرطان کلیه با تماس با فرآورده‌های نفتی همبستگی دارد.

و شناختی تا تغییرات در فعالیت حس‌های ویژه مانند اختلال در بینایی و ادراک در کارگرانی که با این مواد سر و کار داشته‌اند، به دست آمده است. از این رو، غربالگری برای یافت اختلال عملکردی شناختی (cognitive)، بیماری‌های رفتاری و

برای مثال، اکثر اطلاعات سم شناسی بنزن (benzene) در صنایع پتروشیمی پایین دستی مانند بارگیری، فرآوری، پالایش و پخش فرآورده‌ها به دست آمده است اما مطالعاتی پیرامون اثر گروه BTEX یا هیدروکربن‌های هالوژنه‌ی با وزن ملکولی کم، در صنایع پتروشیمی بالادستی، انجام نشده است.

اما بررسی متون و گزارش‌های علمی چاپ شده این نکته را هویدا می‌سازند که بنزن حتی در سطح مقادیر بسیار کمتری که پیش از این تصور می‌رفت، می‌تواند سرطان‌زا باشد و سرطان خون (لوسمی) ایجاد نماید. این به معنای آن است که افرادی که در مجاورت صنایع تولید نفت و گاز هستند در خطر لوسمی (Leukemia) هستند.

همچنین، هیدروکربن‌های هالوژنه‌ی با وزن ملکولی کم نیز موجب بیماری‌های نورولوژیک، کبدی و کلیوی شده و شانس سرطان‌های کلیوی و دیگر سرطان‌ها را افزایش می‌دهند.

شواهدی نیز در مورد ایجاد اختلالات رفتاری

حس‌های ویژه در جمعیتی که در معرض فعالیت‌های نفت و گاز هستند، مناسب دارد.

شواهد محدودی نیز وجود دارند که نشانگر آن هستند که پیامدهای ناخوشایندی مانند اثرات بر جنین و نیز اثرات بر نوزادان، با این مواد به وجود می‌آیند. از این رو، غربالگری کودکان در سنین پایین و طراحی ثبت موارد پیامدهای ناخواسته در زمان تولد، در جمعیت در معرض این ترکیبات، توصیه می‌شود.

گاز با افزایش فزونی بار ترافیکی، می‌تواند در افزایش برون‌دهی موتورهای دیزلی مؤثر باشد.

مواد ریز دیزلی دارای یک هسته‌ی مرکز کربنی هستند که ترکیبات آلی جذب شده شامل بسیاری از سرطان‌زها مانند هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای^۳ (PAH) و نیترو-PAH و نیز نیترات، سولفات، عناصر نادر و فلزات می‌شوند. این مواد ریز با قطر کمتر یا مساوی یک میکرون،



تصویر ۲۹ - امروزه نفت و گاز با یک برنامه‌ی کلان پیچیده‌ای روبه‌رو است و انجام آن نیاز به ارزیابی اثر بر سلامت، جامعه و محیط زیست دارد که تمام طول چرخه‌ی حیات عملیات آن را از اکتشاف، تولید، پالایش تا بازاریابی در برمی‌گیرد.

برون‌دهی موتورهای دیزلی

برون‌دهی موتورهای دیزلی ثابت و یا متحرک، از نگرانی‌های موجود پیرامون سلامت محسوب می‌شود. برون‌دهی دیزلی، مخلوطی پیچیده از مواد ریز (که به آن‌ها خواهیم پرداخت)، فلزات، هزاران ترکیب آلی (به ویژه محلول‌ها و دیگر مواد شیمیایی) است. توسعه‌ی صنایع نفت و

بیمارستانی وابسته به بیماری‌های تنفسی، افزایش مرگ و میر در نتیجه‌ی بیماری‌های تنفسی، مرگ زودرس برآمده از بیماری‌های تنفسی شامل سرطان ریه، افزایش شدت بیماری در بیماران ریوی (مانند آسم، بیماری انسداد ریوی مزمن)، افزایش آسم، برونکولیت، عفونت‌های تنفسی، کاهش عملکردی ریوی (به ویژه در کودکان آسمی)، التهاب آلرژیک ریوی، افزایش آلرژی‌ها، افزایش



تصویر ۳۰ - کودکانی که در مجاورت مناطق پتروشیمی زندگی می‌کنند بیشتر به نشانگان تنفسی و آسم (درمقایسه با گروه شاهد) دچار می‌شوند.

علائم تنفسی (مانند سرفه)

۳/ افزایش بیماری‌های آلرژیک

۴/ سمیت ژنی (Genotoxicity) صدمه به

کروموزوم‌ها و DNA

۵/ بیماری‌های کودکی: بیماری‌های تنفسی

و آلرژی کودکان، تشدید آسم

آلاینده‌های معیاری

(Criteria Pollutants)

اکسیدهای نیتروژن (NOx)، اکسیدهای

سولفوریک (SOx)، اوزن و مواد ریز، از آلاینده‌های

به آسانی وارد دستگاه تنفسی شده و سطح گسترده‌ای را برای اتصال ترکیبات آلی فراهم می‌آورند.

منابع ثابت (حاصل از منابع صنعتی) و هم منابع متحرک (ساطع از احتراق سوخت دیزل در ماشین‌ها و افزایش بار ترافیکی) در افزایش این خطر در صنعت نفت و گاز، مطرح می‌باشند.

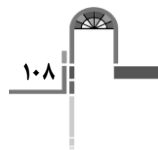
موارد زیر در برخورد با برون‌دهی مورتورهای دیزلی که در هوا انتشار می‌یابند، افزایش می‌یابند:

۱/ بیماری‌های قلبی- عروقی

۲/ بیماری‌های تنفسی، شامل افزایش پذیرش

جدول ۱۳ - اثرات بر سلامت جامعه و کارکنان در نتیجه‌ی فعالیت‌های گسترده‌ی نفت و گاز

عوامل اثرگذار بر سلامت جامعه	عوامل اثرگذار بر سلامت کارکنان	فاز
بیماری‌های عفونی بیماری‌های برخاسته از غذا و آب بیماری‌های وابسته به حامل (Vector) و حیات‌وحش صدا	بیماری‌های عفونی بیماری‌های برخاسته از غذا و آب بیماری‌های وابسته به حامل (Vector) و حیات‌وحش صدا	لرزه نگاری و بررسی‌های زمین شناسی
حفاری		
گل حفاری محصولات نفتی منابع رادیواکتیو صدا	گل حفاری محصولات نفتی صدا	
تولید نفت و گاز		
گل حفاری محصولات نفتی حلال‌ها فلزات صدا	گل حفاری محصولات نفتی مواد شیمیایی مورد استفاده منابع رادیواکتیو NORM حلال‌ها فلزات حرارت (گرما/ سرما) سلیکا/ آزیست صدا/ لرزش PCB	
پالایش		
محصولات نفتی حلال‌ها فلزات بار افزوده (load) صدا	محصولات نفتی حلال‌ها مواد شیمیایی مورد استفاده فلزات سلیکا/ آزیست حرارت بار افزوده (load) صدا/ لرزش PCB	



۱۰۸

سوختن سوخت‌های فسیلی برای فراهم آوردن نیرویی برای جک‌های تلمبه‌ای و یا ماشین‌های کمپرسور کننده، در سایت‌های نفت و گاز، تولید شوند.

اوزُن به عنوان یک تحریک کننده‌ی نیرومند تنفسی، از واکنش‌های پیش رانده شده توسط نور خورشید شامل اکسیدهای نیتروژن و ترکیبات آلی فرآری که توسط منابع ثابت و متحرکی تولید می‌شوند، برمی‌خیزد.

برخورد با مواد ریز برخاسته از منابع ثابت (پالایشگاه‌ها) و متحرک (اتومبیل‌ها)، از گروه‌های مهم تماسی حائز اهمیت قلمداد می‌شوند.

اثرات بر سلامت اکسیدهای نیتروژن،

SOx و اوزُن

بی‌شک این مواد بر دستگاه تنفسی و ایجاد بیماری‌های تنفسی، اثر نگران کننده‌ای دارند و جوانان (به ویژه گروه آسمی) و سالخوردگان (به ویژه گروه بیماری‌های انسداد ریوی مزمن و یا بیماری‌های قلبی)، از گروه‌های خاص آسیب‌پذیر با این مواد هستند. اوزُن با افزایش مرگ و میر، همبستگی از خود نشان داده است.

بر اساس مطالعات انجام شده، افزایش کم با

این آلاینده، موجب افزایش خطر برای بیماری‌های زیر می‌شود.

۱/ بیماری‌های تنفسی: شامل افزایش در

پذیرش بیمارستانی وابسته به بیماری‌های تنفسی، تشدید بیماری در افراد با بیماری‌های تنفسی (مانند آسم، بیماری انسداد ریوی مزمن)، آسم، برونکولیت، عفونت‌های تنفسی، کاهش عملکرد ریوی (به ویژه در کودکان آسمی)، التهاب آلرژیک راه‌های هوایی و نیز بینی، افزایش آلرژی‌ها، علائم تنفسی (مانند سرفه، خس خس، تنگی نفس، تحریک چشمی، سردرد)

۲/ آسم کودکان: شامل افزایش پذیرش

کودکان در اورژانس و بخش اطفال، تشدید علائم آسم و کاربرد داروهای استنشاقی، اختلال در رشد و نمو شش‌ها و التهاب راه‌های هوایی و برونکولیت

۳/ بیماری‌های قلبی - عروقی: شامل

افزایش پذیرش در بیمارستان بیماری‌های قلبی - عروقی، افزایش مرگ و میر به دلیل بیماری‌های قلبی - عروقی، آریتمی‌ها، بالا رفتن فشارخون

۴/ مسومیت ژنی (Genotoxicity):

صدمه به کروموزم‌ها و DNA

۵/ سلامت جنین و نوزادان: تولد زودرس،

وزن تولد کم، افزایش در پذیرش بیمارستانی نوزادان



تصویر ۳۲ - مدیریت سلامت راهبردی (SHM) یک فرآیند نظام‌وار و طراحی مشارکتی در طول تمام چرخه‌ی عمر پروژه است که هدف آن نگهداری سلامت نیروی کار و ارتقاء سلامت جامعه‌ی میزبان است. از این رو انجام فرآیند HIA جهت توسعه‌ی برنامه‌ی SHM حیاتی است.

اندازه‌ی بسیار کوچکی که دارند (حداکثر یک میکرون)، سطح مقطعی که از ریه پخش می‌شوند و همچنین در ژرفایی از ریه نفوذ می‌کنند، می‌توانند آلاینده‌های توکسیک را نه تنها در سطح ریه‌ها، بلکه با نفوذ به دستگاه گردش خون، در هر جایی از بدن،

و بیماری‌های تنفسی در کودکان زاده شده از مادران آسمی که در زمان حاملگی در معرض اوژن بوده‌اند.

مواد ریز (Particulate matters)

همانگونه که اشاره شد این مواد به دلیل



تصویر ۳۳ - تجربه در صنعت نفت و گاز نشان داده است که مقوله‌ی سلامت برای هم نیروی کار پروژه و هم جامعه‌ی پیرامونی (جامعه‌ی میزبان) حیاتی و بحرانی است.

زمانی که با بیماری‌های تنفسی توأم شود.

۴/ بیماری‌های کودکان: آلرژی کودکان،

عفونت‌های تنفسی، گوش و حلق و بینی در اوایل زندگی، افزایش در میزان پذیرش‌های درمانگاهی و بیمارستانی، اختلال در رشد و نمو ریوی در کودکان (که در عملکرد ریوی در بزرگسالی اثر می‌گذارد)، آسم، برونکولیت، تشدید حملات آسم و تشدید

انتشار دهند.

از این رو، حتی افزایش ناچیز در مقادیر مواد ریز می‌تواند خطرات زیر را افزایش دهند:

۱/ بیماری‌های قلبی - عروقی: شامل

افزایش در پذیرش بیمارستان بیماری‌های قلبی - عروقی، افزایش مرگ و میر به دلیل بیماری‌های قلبی - عروقی، افزایش مرگ و میر زودرس در نتیجه‌ی بیماری‌های قلبی، ایسکمی قلبی، آریتمی‌ها، افزایش انعقادپذیری خون، آترواسکلروز، سکته‌های قلبی، فشارخون

۲/ بیماری‌های تنفسی: شامل افزایش

پذیرش بیمارستانی وابسته به بیماری‌های تنفسی، افزایش مرگ و میر بیماری‌های تنفسی، مرگ و میر زودرس از بیماری‌های تنفسی شامل سرطان ریه، تشدید بیماری در افراد با بیماری‌های ریوی (مانند آسم، بیماری انسداد ریوی مزمن)، آسم، برونکولیت و عفونت‌های تنفسی، کاهش فعالیت ریوی (به ویژه در کودکان آسمی)، التهاب ریوی آلرژیک، آلرژی‌ها، افزایش علائم تنفسی (مانند سرفه)

۳/ سلامت جنین و نوزادی: تولد زودرس،

محدودیت در رشد جنینی، وزن کم در زمان تولد نوزاد رسیده، افزایش مرگ و میر نوزادی به ویژه در

بیماری فیروز سیستمیک

۵/ بیماری‌های سالخورده‌گان:

شامل تشدید بیماری انسداد ریوی مزمن، نارسایی احتقانی قلب، بیماری‌های هدایت کننده‌ی الکتریکی قلب، سکته‌ی قلبی و بیماری‌های عروق کرونر، دیابت در کهنسالان. بر اساس شواهد بیان شده، آلاینده‌های مذکور به تنهایی و یا با ترکیب با دیگر آلاینده‌ها، در اثر افزایش بار ترافیکی و افزایش فعالیت‌های اکتشافی و تولید در صنعت نفت و گاز، می‌توانند بر سلامت تنفسی جوامع پیرامونی این صنایع اثرات ناخوشایندی را خلق نمایند.



تصویر ۳۴ - مرگ در نتیجه‌ی سرطان ریه در زنان، با تنفس هوای آلوده‌ی مجتمع‌های پتروشیمی توأم بوده است.

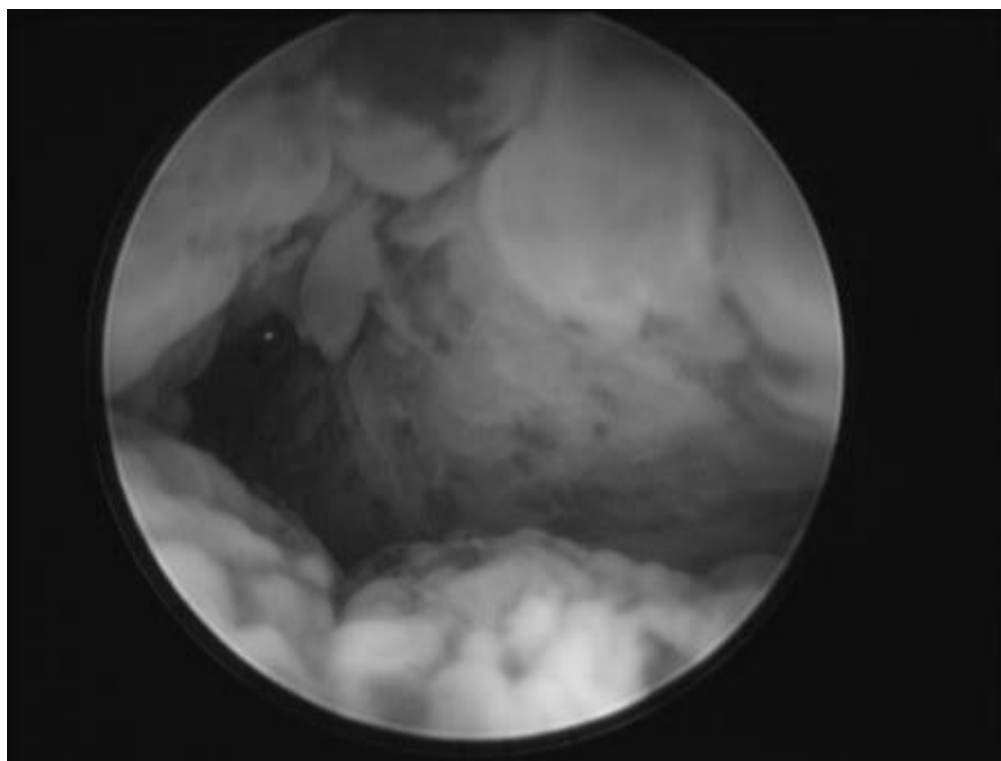
هیدروکربن‌های آروماتیک

چند حلقه‌ای (PAHs)

هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای، گروه بزرگی (بالتر از ۱۰۰) از مواد شیمیایی آلی هستند که معمولاً به صورت مخلوطی شامل دو یا چند ترکیب وجود دارند. هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای موجود در هوا از احتراق سوخت‌های فسیلی، تنباکو و یا دیگر مواد آلی به وجود می‌آیند.

صنایع ثابت و فعالیت‌های حمل و نقلی در مکان‌های حفاری، به ساکنین و ساکنین موقت مناطق حفاری، بار افزوده‌ای از این مواد (PAHs) می‌آفرینند.

در معرض قرار گرفتن به صورت مزمن با این ترکیبات در مقادیر گوناگون در محیط زیست با



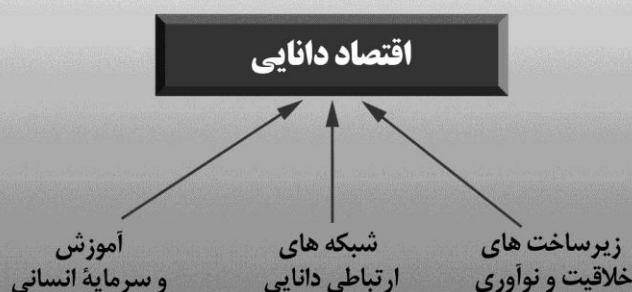
تصویر ۳۵ - در تایوان، تقریباً تمام مرگ و میرهای سرطان‌های استخوان، مغز و مثانه با زیست تا شعاع سه کیلومتری مجتمع‌های پتروشیمی، همبستگی از خود نشان داده‌اند.

تغییر دهند و در نتیجه منتهی به اثراتی شوند که برای انسان خطرناک باشند. در یک مطالعه نیز به همبستگی تماس پیش از تولد با غلظت‌های پایین PAH در هوا، با اثرات تولید مثلی، پرداخته شده است. گزارش‌هایی نیز وجود دارد که کارگرانی که

اختلالات پاسخ‌های ایمنی، همبستگی از خود نشان داده است که به نظر می‌رسد این اختلالات با منع تکثیر سلول‌های لنفوسیت T و افزایش فعالیت سلول‌های NK همراه هستند. همچنین مطالعات محیطی نشان داده‌اند که c-PAH می‌تواند توانایی لنفوسیت‌های خونی جهت ترمیم آسیب DNA را

اقتصاد دانایی محور چیست؟

” ظرفیت و توانایی در خلق و نوآوری ایده ها، افکار، فرآیندها و محصولات جدید و تبدیل آنها به ثروت اقتصادی “



امکان وجود دارد که غلظت‌های گاز طبیعی جیوه بالاتر از منابع نفت (یا چگالیده) باشد. از این رو، شانس برخورد با جیوه در کارکنان در زمان اکتشاف/ تولید، حمل و نقل و به ویژه پالایش و فرآوری افزایش می‌یابد. شانس سرطان، بیماری‌های قلبی-عروقی، اختلال شناختی و مسمومیت در سیستم اعصاب و اختلال عملکردی کلیوی با جیوه گزارش شده‌اند.

اما متأسفانه اثرات مستقیم برخورد

با فلزات سمی، در جمعیتی که در مجاورت صنایع نفت و گاز زندگی یا کار می‌کنند، هنوز آشکار نبوده و این خود انجام پژوهش‌های بیشتری را می‌طلبد.

تصویر ۳۶ - در عصر اقتصاد دانایی محور، صنعت نفت و گاز بر این باور دست یافته است که موفقیت در عرصه‌ی فناوری و اقتصاد در پیوند با سلامت نه تنها نیروی کار بلکه سلامت جامعه‌ی میزبان (جامعه‌ی پیرامونی) می‌باشد؛ زیرا پرداختن به سلامت، سودمندی‌های اجتماعی و اقتصادی را برآورده و رشد اقتصادی آینده را نیز تضمین می‌نماید.

سولفید هیدروژن

آزاد سازی گاز سولفید هیدروژن (H_2S) به هوا می‌تواند، از طریق عملیات حفاری، استخراج و فلیرینگ در صنعت نفت و گاز، ایجاد شود. با این وجود، اثر بر سلامت گاز سولفید هیدروژن تولیدی در عملیات حفاری گاز، چندان مورد مطالعه قرار نگرفته است و این در صورتی است که انجام عملیات

با مخلوطی از PAH برخورد داشته‌اند، خطر افزایش یافته‌ای را برای سرطان‌های پوست، ریه، مثانه و دستگاه گوارش از خود نشان داده‌اند.

فلزات

وجود جیوه در گاز تولیدی طبیعی، بیش از پیش در صنعت نفت مورد توجه قرار گرفته است. این

حفاری برای نفت و گاز در مناطق مسکونی، بسیار رایج است و گاز سولفید هیدروژن، اغلب در فعالیت‌های اکتشافی تولید و آزاد می‌شود. به صورت شغلی، مشاهده شده است که برخورد با مقادیر بالای گاز سولفید هیدروژن، با مرگ و میر بالایی توأم بوده است. افرادی که در معرض این گاز قرار می‌گیرند، هوشیاری خود را از دست می‌دهند و کسانی نیز که سطح هوشیاری خود را از دست نمی‌دهند، دچار اختلالات رفتاری عصبی می‌شوند.

گاز سولفید هیدروژن در مقادیر پایین در افرادی که در نزدیکی مناطق حفاری نفت و گاز در خوزستان زندگی می‌کردند، افسردگی و اختلالات خونی تولید کرده است.

در کارگران کانادایی نیز که در کار استخراج نفت و گاز بوده و در معرض گاز سولفید هیدروژن قرار گرفته بودند، تصادفات رانندگی بالاتری گزارش شده است.

از این رو، به نظر می‌رسد که اثرات عصبی - روانی در افرادی که در معرض مزمن گاز سولفید هیدروژن در مقادیر پایین بوده‌اند، وجود داشته‌اند. همچنین تماس مزمن در سطوح پایین گاز سولفید هیدروژن نیز با افزایش میزان پذیرش

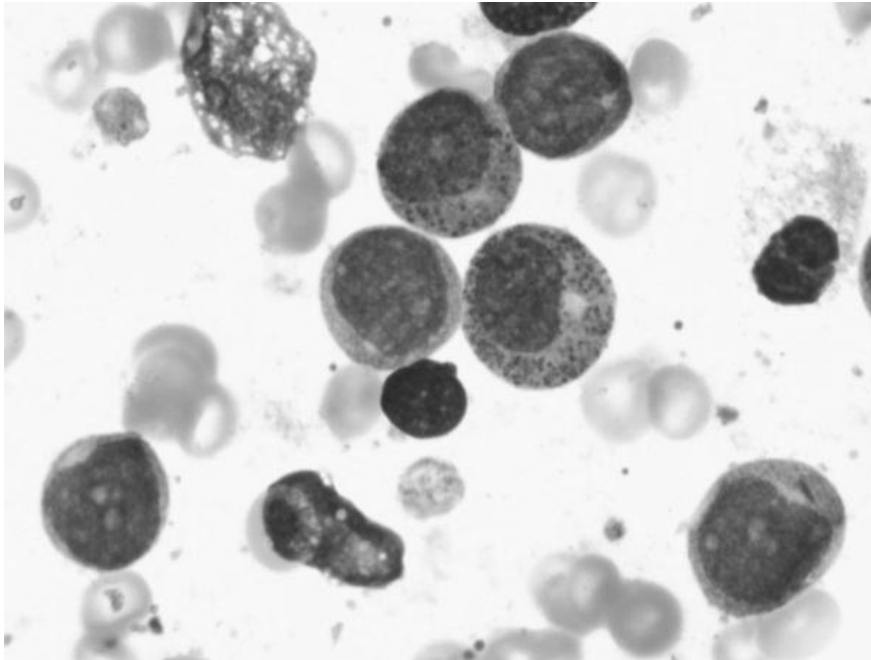
بیمارستانی، (به دلیل بیماری‌های تنفسی در افراد بزرگسال و کودکان)، توأم بوده است.

سوخت‌های فسیلی

استخراج نفت و گاز، تولید آلاینده‌های توکسیک چندگانه می‌کند که به هوا، خاک یا آب وارد می‌شوند. کارگرانی که در کار حفاری، استخراج، حمل و نقل و پالایش هستند در معرض این مواد شیمیایی در سطح بالا می‌باشند.

کسانی که در مجاورت مکان‌های استخراج نفت و گاز هستند نیز در معرض سطوح مسموم‌زایی از این مواد شیمیایی بوده و پیامدهای ناخواسته‌ای را تجربه می‌نمایند. در مطالعه‌ای که در کرواسی انجام گرفته است، نشان داده شده است که افراد ساکن در مجاورت میدان‌های استخراج نفت و گاز با خطر فزاینده‌ای از لوسمی میلوئید بزرگسالی و تمام بدخیم‌های سرطان خونی (لوسمی) روبرو بوده‌اند.

در ساکنین حوزه‌ی نفتی مسجد سلیمان که در آنجا روانه‌سازی زیر سطحی گاز طبیعی و سولفید هیدروژن در سطح بالایی انجام می‌پذیرد، اختلالات شاخص‌های خونی (شامل افزایش گلبول‌های قرمز و کاهش گلبول‌های سفید) گزارش شده است.



ساکنین نزدیک یک مجتمع نفتی در کانادا، دچار افزایش تیترا آنتی بادی در مقایسه با جامعه‌ی شاهد بوده‌اند.

در مطالعاتی نیز که طی سال‌های گذشته انجام گرفته، نشانگر بالا بودن خطر سرطان خون در کودکانی که در مجاورت میدان‌های نفتی زندگی می‌کرده‌اند، بوده است.

تصویر ۳۷ - در ژورنال آمریکایی اپیدمیولوژی که در سال ۲۰۰۶ انتشار یافت، به زیست در مجاورت مجتمع‌های پتروشیمی و افزایش خطر سرطان خون (لوسمی)، در دهه‌ی ۲۰ زندگی، اشاره شده است.

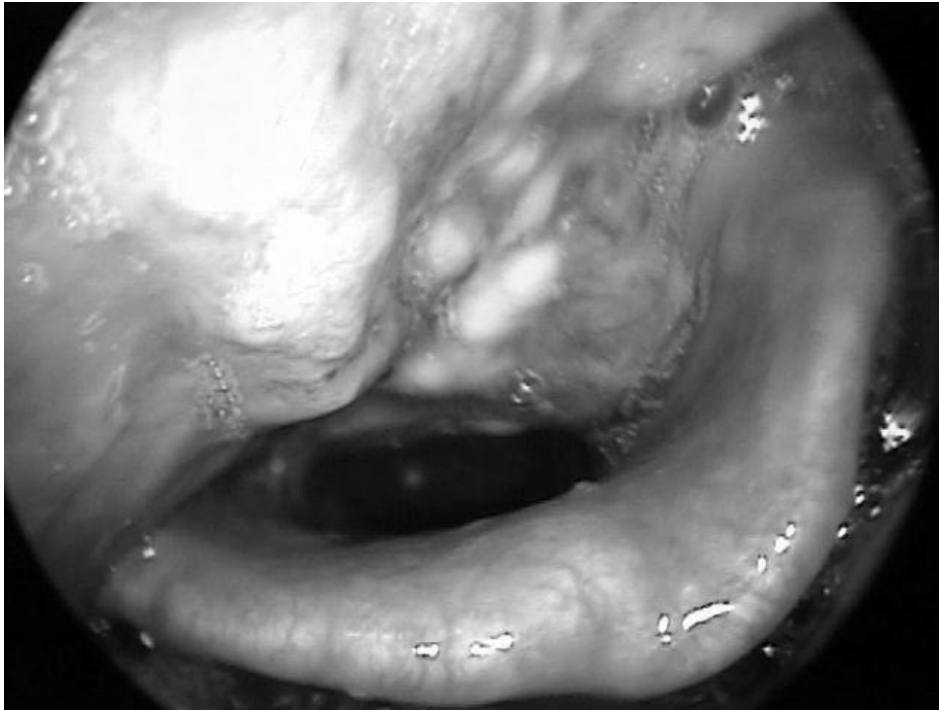
بزرگسالان نیز در خطر بسیاری از انواع سرطان (شامل سرطان معده، رکتوم، پوست،

بافت نرم، کلیه، دهانه‌ی رحم و غدد لنفاوی) بوده‌اند. همچنین زندگی در مجاورت میدان‌های نفتی نیز با ختم حاملگی به صورت سقط خودبه‌خودی توأم بوده است.

یا جامدات به درون زمین است که این فرآیند در زمانی که چاه مورد حفاری قرار می‌گیرد و یا اغلب دوباره (یک بار و یا چند بار دیگر پس از تولید) انجام می‌پذیرد. مایعات فراکینگ ممکن است آب یا هر ترکیبی از مواد شیمیایی خطرناک مانند اسیدها، سوخت دیزلی، بیوسیدها (biocides)، فلزات، اتیلن گلیکول و یا هر ماده‌ی شیمیایی دیگر باشد که شرکت‌های نفت و گاز الزامی به آشکار کردن نام

مایعات فراکینگ (Fracking Fluids)

فراکینگ یا شکافت (Fracturing)، فرآیندی در صنعت نفت و گاز جهت افزایش بهبودی تولید چاه است که شامل کاربرد تزریق با فشار بالای مایعات و



ترکیبات شیمیایی مورد استفاده‌ی خود ندارند.

انجام فراکینگ در سازندهای زمین شناسی می‌تواند مواد شیمیایی خطرناک و ناشناخته را وارد منابع آب آشامیدنی زیر زمینی نموده و افراد را در معرض مواد خطرناک قرار داده و موجب اثرات بر سلامت ناخواسته شود.

تصویر ۳۸ - در یک مطالعه، زیست در کنار مجتمع‌های نفتی و شیمیایی با افزایش رخداد سرطان حفره‌ی دهان و حلق، در مردان و زنان، توأم بوده است.

همچنین مایع فراکینگ ممکن است با گل حفاری

و مواد سمّی دیگر که در سطح رها شده‌اند، خشک شده و در هوا پخش گردد و یا با وارد شدن در یک چرخه، وارد سفره‌های آب سطحی شوند. هم‌اکنون دانش ما از اثرات احتمالی و حقیقی این مواد، بر سطح سلامت مردم، ناچیز است.

کمپرسورهای صنعت نفت و گاز تولید می‌شود از دیدگاه سلامت جوامع پیرامونی حائز اهمیت می‌باشد. در پاره‌ای از مطالعات، به نقش علائم وابسته به آلودگی صوتی با فرکانس پایین (مانند ایجاد آزرده‌گی و رنجش، استرس، تحریک‌پذیری، ناراحتی، خستگی، سردرد و ایجاد اختلالات در سیستم بینایی و خواب) اشاره کرده‌اند.

آلودگی صوتی

افزایش بار ترافیکی و صوت حاصله در

آلودگی صوتی با فرکانس پایین که در

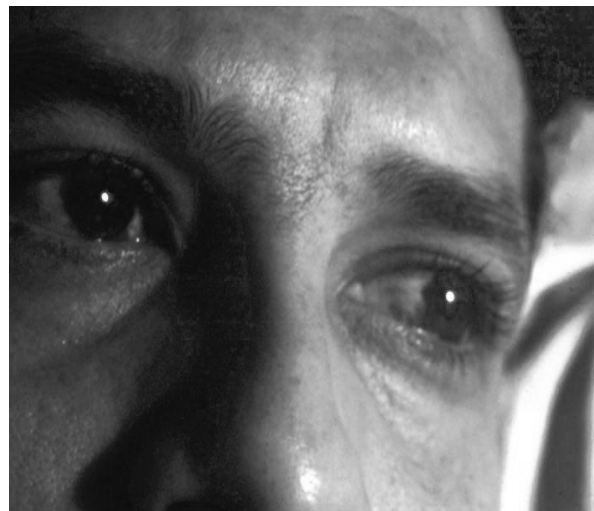
شرایط شهری نیز با افزایش سکته‌ی قلبی، فشارخون، بیماری ایسکمی قلبی و مشکلات خواب توأم بوده است. از لحاظ شغلی نیز کسانی که در صنعت نفت و گاز کار می‌کنند در معرض آسیب‌های برآمده از آلودگی صوتی، به شکل ویژه، می‌باشند.

در یک مطالعه، در کارگران صنعت نفت و گاز، افزایش سطح آستانه‌ی شنوایی برای فرکانس بالا در کارگرانی که طی ۱۵ سال برخورد مزمن با صدا داشته‌اند، گزارش شده است. از دست دادن شنوایی در ۴۵/۳ درصد از کارگرانی که در یک شرکت پتروشیمی کار می‌کردند و تماس در سطح

پایین با حلال‌ها و برخورد متوسط با صدا داشته‌اند، مشاهده شده است. در مطالعه‌ی دیگر نیز افزایش کاهش شنوایی در فرکانس‌های پایین در کارگرانی که با صدا و ماده‌ی شیمیایی تولوئن تماس داشته‌اند، گزارش شده است.

آلودگی نور

آلودگی نور، تماس فزاینده با نور مصنوعی است که در شرایط شغلی و زندگی در سطح جامعه روی می‌دهد. مطالعات اخیر در سطح مطبوعات پزشکی، به نقش آلودگی نور به صورت یک مسئله



تصویر ۳۹ - تحریک حاد چشمی همراه با تهوع، تحریک ناحیه‌ی گلو و احساس بوی بد شیمیایی در کسانی که در کنار مجتمع‌های پتروشیمی زندگی می‌کنند، بسیار مشاهده می‌شود.

در سلامت عمومی اشاره کرده‌اند و این موضوع از این لحاظ مهم است که به پیوستگی مستقیم آلودگی نوری با رخداد سرطان‌ها اشاره شده است.

در چندین مطالعه، به افزایش خطر سرطان در کارگرانی که به شکل نوبتی (Shift workers) کار می‌کرده‌اند و با نور در شب در تماس بوده‌اند، پرداخته شده است.

ایجاد اختلال در ریتم طبیعی (circadian) در تماس با نور در شب، با افزایش خطر سرطان سینه و روده‌ی بزرگ در کارگران نوبتی همراه بوده است. آلودگی نور در تولید ملاتونین و فعالیت غده‌ی صنوبری (Pineal gland) و نیز تولید هورمون، اختلال ایجاد می‌کند. کاهش سطح ملاتونین در نتیجه‌ی آلودگی نوری با رشد تومور همراه است.

سلامت کارگران صنعت نفت و گاز

در مطالعات انجام گرفته در آمریکا، کارگران صنعت نفت و گاز دارای نرخ غیر متناسبی از لحاظ مرگ و میرهای شغلی در مقایسه با صنایع پر خطر و شغل‌های دیگر بوده‌اند. در آمریکا، فعالیت‌های استخراج نفت و گاز با افزایش چشمگیر در رخداد حوادث شغلی کشنده در کارگران این صنایع توأم

بوده است. همچنین کارگران صنایع نفت و گاز در آمریکا، شانس بالایی از مرگ را در نتیجه‌ی آسفیکسی و مسمومیت تجربه کرده‌اند.

در هر صورت، رخداد بالای حوادث منجر به مرگ و یا غیر مرگ‌زا در کارکنان صنعت نفت و گاز، به دلیل پرت شدگی، تصادفات با وسایل نقلیه، سوختگی‌ها و برخورد با تجهیزات و وسایل سنگین و در نتیجه بروز له شدگی و ضربه به بخش‌های بالایی و پایینی اندام فوقانی و ساق پاها بوده است.

اثرات بر سلامت روانی و اجتماعی

الف/ رخداد خشونت و خیانت

جوامع پیرامون توسعه‌ی صنعتی شامل صنایع توسعه‌ای نفت و گاز، اغلب با تغییر در هنجارهای اجتماعی و فرهنگی موجود، روبه‌رو می‌شوند. این تغییرات گاهی با افزایش رخداد خشونت و جنایت توأم بوده است و گاهی نیز توسعه‌ی صنعتی با اقبال کاهش در میزان جرم روبه‌رو شده است.

فزون‌تری در کارگران غیر ماهر و جویای کار با افزایش جرم و جنایت مرتبط دانسته شده است. از سوی دیگر، وجود توسعه‌ی صنایع نفت و گاز با ایجاد

ب/ بی‌بندباری

جنسی و بیماری‌های همراه

جوامع پیرامونی

فعالیت‌های استخراجی نفت و

گاز، نرخ بالایی از بیماری‌های

انتقال یافته‌ی جنسی را

تجربه کرده‌اند. برای مثال در

جوامع نفت و گاز بریتیش

کلمبیا، افزایش رخداد

کلامیدیا را شاهد بوده‌اند و

چندین منطقه در آفریقا نیز

افزایش در رخداد HIV و ایدز

را پس از ورود صنایع حفاری

نفت و گاز در جوامع خود مشاهده کرده‌اند. بی‌شک

می‌توان با برنامه‌ریزی در مدیریت سلامت و محیط در

شرکت‌های نفت و گاز، این رخدادها را کاهش داد.

ج/ خودکشی

جوامع درگیر با استخراج نفت و گاز، افزایش

در نرخ خودکشی را تجربه کرده‌اند. برای مثال، نرخ

خودکشی در جامعه‌ی آمریکا ۱۱ نفر در هر ۱۰۰ هزار

نفر است ولی در جوامع آلاسکایی که با صنعت نفت و

◀ توسعه‌ی انفجاری شهری - دو برابر شدن جمعیت در کمتر از یک دهه

◀ وضعیت سلامت جامعه در مناطق نفتی پایین‌تر از دیگر مناطق است.

- بی‌عدالتی در سلامت

◀ فشارها بر فرد و خانواده

- تورم (اجاره، قیمت مواد غذایی)

- مسکن و کمبود شغل

◀ فشارها بر زیر ساخت

- سرمایه‌گذاری بر زیرساخت‌های سلامت به تندی رشد جمعیت نیست.

◀ فزونی در جرم و جنایت، مصرف الکل و مواد مخدر، استرس بر خانواده



تصویر ۴۰ - اثر بر سلامت در آلبرتای کانادا (۲۰۱۰)

پیوند میان جوامع گسسته و به دور از هم و ایجاد

پیوندهای مشترک فرهنگی و اجتماعی، در کاهش

جرم و جنایت، مؤثر شناخته شده است. اما باید این

نکته را نیز در نظر داشت که وجود توسعه‌ی

افسارگسیخته‌ی نفت و گاز با ایجاد آسیب در ساختار

اجتماعی و فرهنگی نیز می‌تواند توأم باشد. برای

مثال در آلاسکا، آسیب اجتماعی با افزایش نرخ ۸ تا

۱۵ برابری جنایت خشونت‌آمیز در مقایسه با نرخ

کشوری توأم بوده است.

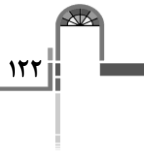
گاز پیوند دارند، این نرخ به ۴۵ در هر ۱۰۰ هزار نفر می‌رسد که این نرخ بالای خودکشی به دلیل تغییرات پرشتاب اجتماعی فرهنگی در این مناطق است. گزارش بالایی از نرخ خودکشی نیز در کسانی که با عملیات حفاری در فلات قاره سر و کار داشته‌اند گزارش شده است.

د/ سلامت روانی

به صورت کلی، افرادی که در صنایع اکتشافی نفت و گاز کار می‌کنند و نیز جوامع پیرامونی این صنایع، اغلب نگرانی‌های فراوانی از سلامت روانی در مقایسه با کسانی که در این مناطق زندگی نمی‌کنند از خود نشان می‌دهند.

توسعه‌ی نفت و گاز در هر منطقه‌ای با

شانس بالاتری از استرس‌های روحی و روانی و نیز اضطراب و افسردگی همراه است ولی وجود نتایج ضد و نقیض در مطالعات گوناگون، نشانگر آن است که در این زمینه کارهای مطالعاتی گسترده‌تری نیاز است که انجام شود. زیرا هنوز نمی‌توان نتایج منطقی و قطعی پیرامون اکتشاف در صنایع نفت و گاز و اثر آن بر شرایط اجتماعی و روان شناسانه را از مطالعات موجود استنتاج نمود. اما نتایج مطالعات کنونی، احتمال وجود اثرات شدید بر سلامت روحی روانی و اجتماعی توسعه‌ی صنایع نفت و گاز را فراهم می‌آورند و با وجود این نتایج، گام‌هایی منطقی از سوی صنایع نفت و گاز برداشت نشده است تا جوامع پیرامونی را از این اثرات محافظت نمایند.



پیامدهای سلامت زندگی در مجاورت صنایع پتروشیمی^۱

۱/ رخداد سرطان‌های چندگانه و

ترکیبی

در مطالعات اپیدمیولوژیک، برای یافتن یک اثر گرادانی که زندگی در نزدیکی یک سایت پتروشیمی می‌تواند خطر این بیماری‌ها را در مقایسه با زندگی در فواصل دورتر ایجاد کند، رخداد عمومی سرطان یا مرگ و میر وابسته به آن (در جوامع پیرامونی مجتمع‌های پتروشیمی) مورد پژوهش قرار گرفته است.



تصویر ۴۱ - در ولز جنوبی، زندگی تا شعاع ۷/۵ کیلومتری مجتمع پتروشیمی با افزایش خطر مالتیپل مایلوما همراه بوده است.

^۱ چکیده‌ای از:

۱. SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW OF HEALTH OUTCOMES ASSOCIATED WITH LIVING IN PROXIMITY TO PETROCHEMICAL INDUSTRIES. Prepared For: Lambton Community Health Study Board County of Lambton December, 2010.



برآورد عمومی از این مطالعات آن است که شواهد محدودی در مورد همبستگی میان رخداد سرطان با زندگی در مجاورت صنایع و یا مجتمع‌های پتروشیمی وجود دارد. اشکال عمده‌ی این مطالعات آن است که نمی‌توانند از لحاظ طراحی مطالعه، تماس فرد را با برون‌ده‌های پتروشیمی به صورت مناسبی، توصیف کنند.

۲/ لوسمی، سرطان خون کودکان، لنفوم (هاجکین و غیر هاجکین)

در یک فراگرد کلی، پتانسیل افزایش یافته‌ای برای رخداد لوسمی‌ها (سرطان‌های خون) با زندگی در مجاورت تأسیسات پتروشیمی وجود دارد و از این رو لوسمی یک پیامد سلامت در رابطه با زندگی در نزدیکی مجتمع‌های پتروشیمی محسوب می‌شود.

۳/ سرطان‌ها

سرطان ریه نیز به عنوان پیامد سلامت صنایع پتروشیمی پیشنهاد شده است ولی به دلیل فقر در جمعیت مرجع تعریف شده در مطالعات، به شاهد

تصویر ۴۲ - اکنون باور جامعه‌ی علمی بر آن است که آلاینده‌هایی که از صنعت پتروشیمی به هوا افزوده می‌شوند، می‌توانند در ترکیب با دیگر آلاینده‌ها، آسیب‌هایی جدی به دستگاه تنفسی وارد نمایند و این اثر سینرژیسم در مناطق آلوده، بسیار هویدا است.

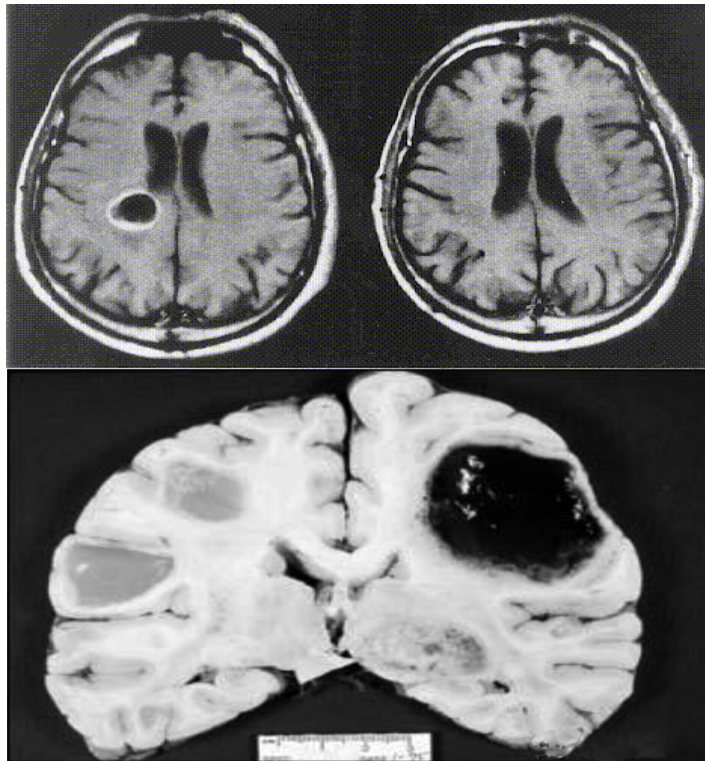
قطعی که به افزایش سرطان ریه با زندگی در مجاورت صنایع پتروشیمی اشاره کرده باشد، بر نمی‌خوریم.

۴/ سرطان مغز

هر چند که در مطالعات به همبستگی میان شغل والدین در صنایع پتروشیمی و رخداد سرطان

یک مطالعه نیز به پیوند میان پذیرش اورژانس آسم و شکایات تنفسی و آزاد سازی CO₂ در عملیات پتروشیمیایی، در یک جمعیت محلی، اشاره شده است. در یک فراگرد کلی، نتایج مطالعات بر این است که آسم و دیگر بیماری‌های تنفسی و شکایات

مغز در کودکان اشاره شده است؛ اما باید گفت که نتایج این مطالعات به دلیل تعداد کم شرکت کنندگان در مطالعه که تماس تعریف شده با صنایع پتروشیمی را داشته باشند و نیز فقر آشکار در شواهد (برای ارتباط دوز - پاسخ) به زیر سؤال خواهند رفت.



۵/ دیگر بدخیمی‌ها

در سه مطالعه به همبستگی مثبت میان سرطان‌های پستان، مثانه و پانکراس اشاره شده است.

آسم و بیماری‌های تنفسی

یک همبستگی مثبت میان آسم و زندگی در نزدیکی مجتمع‌های پتروشیمی و پالایشگاه وجود دارد. این پیوند میان آسم و صنایع پتروشیمی، به وزش باد غالب (در طول زمانی که سناریوی عملیاتی در حال انجام است) بستگی دارد. گاز CO₂ از گازهای آزاد شده در عملیات پتروشیمی است که نشانه‌ی اتهام را بر خود دارد و در مطالعات بزرگ، یک همبستگی چشمگیری میان شکایات تنفسی و غلظت‌های شیمیایی آن یافت شده است و در

تصویر ۴۳ - در مطالعه‌ی تومورهای مغزی کودکان که به صورت یک پیمایش بین‌المللی بر روی ۱۲۱۸ کودک با تومور مغزی انجام شد، آشکار گردید که تماس پدر با هیدروکربن‌های چند حلقه‌ای آروماتیک، در بیش از بستن نطفه‌ی کودک، می‌تواند با افزایش شانس رخداد سرطان مغز در کودک وی همراه شود.



تنفسی (خس خس، سرفه و غیره) از پیامدهای سلامت هستند که پیوستگی با زیست در مجاورت تأسیسات پتروشیمی از خود نشان می‌دهند.

پیامدهای باروری

هر چند نتایج مطالعات گوناگون در سطح مطبوعات بین‌المللی پزشکی به ارتباط میان زیست در مجاورت صنایع پتروشیمی و تولد نوزاد با وزن کم، نوزاد نارس و یا سقط اشاره

نموده‌اند، اما از لحاظ روش شناسی و عدم کنترل متغیرهای مداخله‌گر، نمی‌توان در این خصوص اظهار نظر قطعی ارائه داد.

تصویر ۴۴ - در مطالعاتی به همبستگی میان تولد نوزادان با وزن کم و زیست در مجاورت مجتمع‌های پتروشیمی اشاره شده است.

تایلند نیز به شواهدی دال بر وجود اختلال در حافظه‌ی کوتاه مدت و سکونت در مجاورت یک مجتمع پتروشیمی دست یافتند.

مسمومیت عصبی (Neurotoxicity)

در یک پژوهش که در کالیفرنیا انجام شد، پیوند میان تماس با مواد آزاد شده از یک تأسیسات پتروشیمی و ایجاد نقایص در عملکرد نورولوژیک در بزرگسالان نشان داده شد. در مطالعه‌ی دیگر در

اثرات روانی-اجتماعی

بدون هیچ شکی، استرس و نشانه‌های فیزیولوژیک آن در سطح جوامع پیرامونی مجتمع‌های پتروشیمی، ظهور می‌یابند و نخستین تکانه برای ایجاد چنین استرس‌هایی برخاسته از



نگرانی‌های اعضای جوامع پیرامونی این مجتمع‌ها از پیامدهای بر سلامت در نتیجه‌ی عملکرد آن‌ها است.

از این رو، گفتمان شفاف با مردم و ارائه‌ی حقایق روشن و مبتنی بر شاهد و ایجاد فضای گفتگو میان مردم - صنعت، می‌تواند در کاهش این استرس‌ها در سطح جوامع پیرامونی مؤثر واقع شوند.

در یک فراگرد کلی، پیامدهای زیر را می‌توان در مورد زیست پیرامون یک مجتمع پتروشیمی مدّ نظر قرار داده و در کنار متغیرهای مداخله‌گر مانند مصرف دخانیات، نوع شغل، شیوه‌ی زندگی و وضعیت اقتصادی - اجتماعی به آن‌ها نیز پرداخت.

- سرطان ریه
- سرطان لنفاوی، خون و مکان‌های وابسته
- سرطان مغز
- سرطان پانکراس
- سرطان مثانه
- آسم در کودکان
- بیماری‌های تنفسی فوقانی در کودکان

تصویر ۴۵ - نقایص مادرزادی به صورت لب شکری، در مکان‌هایی که پالایشگاه‌های نفت و فلیرینگ گاز دارند، شایع‌تر دیده می‌شود.

