

کتاب جامع

بهداشت عمومی

فصل ۴ / گفتار ۳ / دکتر حسین حاتمی

اپیدمیولوژی و کنترل سل

فهرست مطالب

۱۴۶۱.....	اهداف درس
۱۴۶۱.....	مقدمه
۱۴۶۳.....	سل مقاوم به دارو
۱۴۶۴.....	سیر طبیعی
۱۴۶۵.....	وضعیت جهانی و منطقه‌ای بیماری
۱۴۶۷.....	وضعیت بیماری در ایران
۱۴۶۸.....	روند زمانی
۱۴۶۸.....	تأثیر سن، جنس و شغل و موقعیت اجتماعی
۱۴۷۰.....	سل در مبتلایان به ایدز
۱۴۷۱.....	میزان حملات ثانویه
۱۴۷۱.....	مخازن عفونت انسانی
۱۴۷۲.....	راه‌های انتقال سل
۱۴۷۳.....	پیشگیری و کنترل
۱۴۷۳.....	استراتژی سازمان جهانی بهداشت به منظور پایان دادن به همه‌گیری سل
۱۴۷۴.....	پیشگیری سطح اول به منظور حفظ سلامتی افراد سالم
۱۴۷۵.....	اهداف کاربردی
۱۴۷۶.....	یافتن افراد مبتلا به عفونت سلی
۱۴۷۶.....	واکسیناسیون
۱۴۷۸.....	پیشگیری سطح دوم به منظور بازگرداندن سلامتی افراد بیمار و جلوگیری از بروز عوارض
۱۴۷۸.....	پیشگیری سطح سوم، به منظور جلوگیری از پیشرفت عوارض و زمینگیر شدن بیمار و بازتوانی
۱۴۷۸.....	منابع

اپیدمیولوژی و کنترل سل Clinical Epidemiology & Control of Tuberculosis

دکتر حسین حاتمی

دانشکده بهداشت و ایمنی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

اهداف درس

انتظار می‌رود فراگیرنده پس از گذراندن این درس، بتواند:

- عفونت سلی و بیماری سل را تعریف کند
- وضعیت جهانی و منطقه‌ای سل را توضیح دهد
- وضعیت بیماری در ایران را شرح دهد
- ویژگی‌های سل در مبتلایان به ایدز را توضیح دهد
- راه‌های انتقال سل، با تاکید بر مهمترین راه را بیان کند
- استراتژی DOTS را شرح داده مزایای آن را متذکر شود
- برنامه کشوری واکسیناسیون سل را بیان کند
- پیشگیری ثانویه را توضیح دهد.

مقدمه

سل، بیماری عفونی حاد یا مزمنی است که باعث گرفتاری ارگان‌های مختلف بدن و مخصوصاً ریه‌ها می‌شود. در اپیدمیولوژی بالینی سل، باید هم به عفونت سلی و هم به بیماری سل توجه شود. عفونت سلی حالتی است که باسیل‌های سل، بدون ایجاد علائم بالینی واضحی در بدن شخص آلوده، حضور داشته و تنها باعث مثبت شدن تست توبرکولین میشوند. در چنین مواردی باسیل‌ها معمولاً در قلّه ریه‌ها، کلیه‌ها، جسم مهره‌ها، استخوان‌های طویل، لوله‌های فالوپ، زیر اپاندیم و بعضی از عقده‌های لنفاوی، به حالت نهفته به سر می‌برند. عفونت سلی، معمولاً به خودی خود خطری ندارد ولی از آنجا که در حدود ۱۵-۵٪ موارد، در عرض پنج سال می‌تواند به بیماری سل، تبدیل شده و علائم و عوارض خطیری به بار آورد باید مورد توجه قرار گیرد. در حال حاضر عفونت سلی را تنها از طریق انجام تست توبرکولین، و تست آزادسازی گاما اترترون

(Interferon- γ release assays) می‌توان تشخیص داد. این تست، یک آزمون سرمی از نوع ELISA است. بیماری سل به حالتی اطلاق می‌شود که باسیل‌ها موجب گرفتاری یک یا چند عضو بدن شده و باعث ایجاد علائم و نشانه‌های بالینی، تغییرات رادیوگرافیک و باکتریولوژیک، گردیده باشند. بیماری سل، همه ساله بیش از یک میلیون نفر را به هلاکت می‌رساند و همه‌گیری آن در سطح جهان گسترش یافته و معضلاتی نظیر انتشار HIV/AIDS و نوپیدی سل مقاوم به چند دارو نیز مزید بر علت شده و کنترل بیماری را با مشکل مواجه کرده است. ضمناً بر اساس تخمین کارشناسان سازمان جهانی بهداشت در فاصله زمانی بین سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۲۰ میلادی در صورتی که اقدامات کنترلی فعلی تقویت نشود حدود یک میلیارد نفر دچار عفونت سلی جدید، ۱۵۰ میلیون نفر مبتلا به بیماری سل و ۳۶ میلیون نفر طعمه مرگ ناشی از سل خواهند شد و علاوه بر آن متذکر شده‌اند که:

- سل، یکی از مرگبارترین بیماری‌ها است و جزو ۱۰ بیماری که تحت عنوان “کشنده ترین بیماری‌ها” نامیده می‌شوند، می‌باشد
- در هر ثانیه یک نفر دچار عفونت سلی می‌شود
- سالانه حدود ۱٪ جمعیت جهان دچار عفونت جدید سلی می‌گردند
- در حال حاضر یک سوّم جمعیت جهان دچار عفونت سلی هستند
- حدود ۵-۱۰ درصد مبتلایان به عفونت سلی (غیرمبتلا به HIV/AIDS) طی باقیمانده عمر خود دچار بیماری سل می‌شوند و این رقم در زمینه عفونت ناشی از ویروس ایدز به مراتب بیشتر است
- سالانه حدود ۲ میلیون نفر در اثر ابتلاء به سل جان خود را از دست می‌دهند
- سالانه حدود ۱۰ میلیون نفر از مردم جهان دچار بیماری سل می‌گردند. در سال ۲۰۱۷ نیز ۵/۸ میلیون مورد بیماری سل، در مردان، ۳/۲ میلیون مورد در زنان و ۱ میلیون مورد در کودکان
- در سال ۲۰۱۷ میلادی تعداد ۴ میلیون مورد جدید سل و ۶/۱ میلیون مورد مرگ ناشی از آن در سطح جهان رخ داده است و بیش از ۹۵٪ موارد در کشورهای با وضعیت اقتصادی ضعیف و متوسط، حادث شده است و ۶۴٪ موارد سل در هند، چین، اندونزی، فیلیپین، پاکستان، نیجریه، بنگلادش و آفریقای جنوبی به وقوع پیوسته است.
- در سال ۲۰۱۷ بیش از یک میلیون نفر کودک، دچار سل شده و ۲۳۰۰۰۰ نفر آنان تلف شده‌اند.
- بیماری سل، عامل حدود ۴۰٪ موارد مرگ در زمینه AIDS است.
- خاتمه دادن به همه‌گیری سل در سطح جهان، تا سال ۲۰۳۰ میلادی، جزو اهداف بهداشتی “توسعه پایدار”، می‌باشد.

نشیان ذکر است که طبق گزارش سال ۲۰۱۳ سازمان جهانی بهداشت بر خلاف گزارش‌های قبلی از تعداد مطلق موارد سل در سطح جهان کاسته شده و میزان بروز و موارد مرگ ناشی از آن از سال ۲۰۰۲ به بعد کاهش یافته است و طبق همین گزارش، چنین کاهش‌ی در کشور ایران نیز به وضوح دیده می‌شود. سل در بعضی از کشورهای جهان که قبلاً تحت کنترل در آمده بوده مجدداً طغیان نموده، به عنوان یک “بیماری بازپدید” مطرح شده و در بسیاری از نقاط جهان سویه‌های مقاوم به چند داروی آن به عنوان یک

"بیماری نوپدید"، به سرعت جایگزین سویه‌های حساس به دارو گردیده مشکلات بهداشتی و اقتصادی فراوانی را به بار آورده است و علاوه بر این‌ها از نوع درمان‌ناپذیر و مقاوم به چند داروی آن به عنوان جنگ افزار بیولوژیک، استفاده گردیده است و یا با سوء استفاده از بیوتکنولوژی و مهندسی ژنتیک، انواع درمان‌پذیر آن را به سویه‌های مقاوم به چند دارو تبدیل کرده‌اند که اگر این موضوع کابوسی بیش نباشد واقعیت این است که در سایه شوم اختلافات طبقاتی و ضایع شدن حقوق ملت‌های تحت سلطه به وسیله تروریسم اقتصادی، بیماری سل که زمانی یک بیماری قابل پیشگیری، درمان‌پذیر و کنترل‌شدنی به حساب می‌آمد در بسیاری از نقاط جهان به یک بیماری درمان‌ناپذیر و مقاوم به چند دارو و غیرقابل کنترل تبدیل شده است که به طور غیر مستقیم نوعی اقدام بیوتروریستی به حساب می‌آید و در مجموع چنین ایجاب می‌کند که به طور جدی به جنبه‌های پزشکی و بهداشتی این بیماری پرداخته شود و ترتیبی داده شود که ملت‌های تحت سلطه، با حقوق بهداشتی، اقتصادی و اجتماعی خود آشنا شوند تا مدافع آن باشند و سهم عادلانه خود از موهبت‌های هستی را دریافت کنند.

سل مقاوم به دارو

مقاومت دارویی را به اولیه و ثانویه، طبقه بندی کرده‌اند، مقاومت اولیه عبارتست از جدا کردن سویه‌های مقاوم میکوباکتریوم توبرکولوزیس از بیمارانی که قبلاً داروهای ضد سل، دریافت نکرده‌اند و مقاومت ثانویه عبارتست از جدا کردن سویه‌های مقاوم از بیمارانی که قبلاً داروی ضد سل، دریافت نموده‌اند ولی حقیقت امر این است که تقریباً تمامی سویه‌های میکوباکتریومی که مقاومت چشمگیری نشان می‌دهند قبلاً به نحوی با آنتی میکروبیال‌ها مواجه شده‌اند. ضمناً سل مقاوم به چند دارو به سلی اطلاق می‌شود که حد اقل نسبت به دو داروی ایزونیاژید و ریفامپیسین به طور همزمان مقاوم باشد و سل کاملاً مقاوم، Extensively drug-resistant tuberculosis یا (XDR-TB) به سلی اطلاق می‌شود که علاوه بر ایزونیاژید و ریفامپین نسبت به یکی از کینولون‌ها و یکی از داروهای تزریقی خط دوم ضد سل نیز مقاوم باشد. در حال حاضر سل مقاوم به دارو را از سراسر جهان گزارش می‌کنند ولی میزان بروز آن از کشوری به کشور دیگر متفاوت است و به نحو واضحی در کشورهایی نظیر ایران که جمعیت آن‌ها از ثبات بیشتری برخوردار بوده، همواره از رژیم‌های دارویی موثری استفاده می‌کرده‌اند، در حد پایینی قرار دارد. حدود ۴/۶ درصد موارد جدید گزارش شده در سال ۲۰۱۶ را موارد مقاوم، تشکیل می‌داده که نسبت به سال‌های قبل قدری افزایش یافته است.

حدود ۱/۷ بلیون نفر انسان که قریب یک سوم جمعیت جهان را تشکیل می‌دهند دچار عفونت یا بیماری سل هستند و همه ساله قریب ۱۰ میلیون مورد جدید سل فعال به وقوع می‌پیوندد که از آن میان عده‌ای بهبود می‌یابند و عده‌ای جان خود را از دست می‌دهند و ۹۵٪ موارد مرگ ناشی از سل در کشورهای با وضعیت اقتصادی متوسط و نامطلوب، رخ می‌دهد و این در حالیست که بیماران مبتلا به سل حساس به دارویی که قربانی این بیماری می‌شوند به بروز مقاومت دارویی، دامن نمی‌زنند ولی بیمارانی که به طور ناقصی درمان می‌شوند مخزن و منبع اصلی سل مقاوم به دارو به حساب می‌آیند و موجب انتشار آن می‌گردند. ضمناً در کشورهایی که سل از شیوع کمی برخوردار است، جنگ و مهاجرت چندانی وجود ندارد، جمعیت آن‌ها وضعیت نسبتاً ثابتی دارد و نظام سازمان یافته‌ای برای تشخیص و درمان این بیماری وجود دارد، موارد سل مقاوم به چند دارو از شیوع بسیار کمی برخوردار

است و سل مقاوم، کمتر از ۵٪ کل موارد را تشکیل می‌دهد و بدیهی است که پدیده مهاجرت در این کشورها به طور قطع می‌تواند الگوی فعلی را تغییر دهد. ضمناً در کشورهای با وضعیت اقتصادی نامطلوب و محدودیت امکانات بهداشتی که قادر به تامین داروهای موثر ضد سل نمی‌باشند نیز علیرغم شیوع بالای سل، میزان موارد مقاوم به دارو در حد پایینی قرار دارد ولی معضل اصلی مقاومت دارویی، مربوط به کشورهای با وضعیت اقتصادی متوسط می‌باشد. در این کشورها که میزان سل، در حد بالایی قرار دارد و سازماندهی مناسبی در امر تشخیص و درمان سل وجود ندارد، سل مقاوم به درمان از شیوع بالایی برخوردار است و گاهی به ۵۰-۳۰ درصد موارد نیز بالغ می‌شود که از آن میان تعدادی از بیماران، به سل مقاوم به چند دارو مبتلا می‌باشند.

همچنین مشخص شده است که میزان مقاومت دارویی و از جمله موارد مقاوم به چند دارو در نپال ۴۸٪ در گجرات هند ۳۳/۸٪ در بولیوی ۱۵/۳٪ و در کره ۱۴/۵٪ بوده است که بالاترین ارقام گزارش شده در سطح جهان را تشکیل می‌دهد.

عوامل مولد بیماری، شامل مجموعه میکوباکتریوم توبرکولوزیس، میکوباکتریوم بویس و میکوباکتریوم آفریکانوم، می‌باشد. میکوباکتریوم توبرکولوزیس، باسیل گرم مثبت مقاوم به اسیدی است که رشد آهسته‌ای داشته داخل فاگوسیت‌های بدن قادر به تکثیر، است.

سیر طبیعی

دوره نهفتگی سل در حدود ۶-۴ هفته است و واکنش حساسیت تاخیری نسبت به ماده توبرکولین را می‌توان ۱۰-۲ هفته بعد از شروع عفونت، مورد بررسی قرار داد.

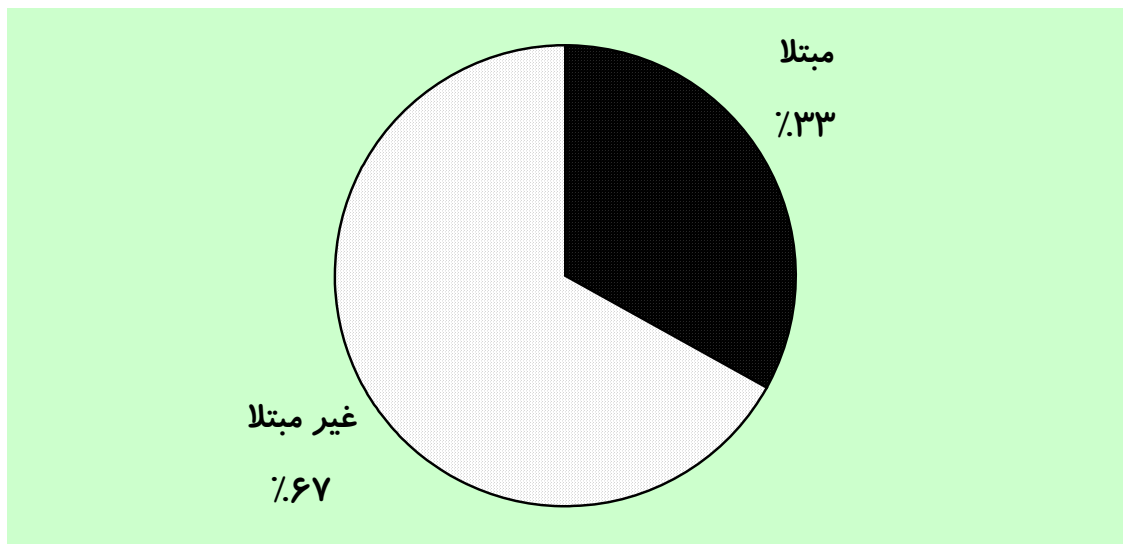
عفونت اولیه سلی در ۹۵٪ موارد، فاقد علائم بالینی است ولی در موارد نادری ممکن است منجر به بروز پلورزی، مننژیت، سل میلیار، اریتم ندوزوم، کونژونکتیویت، پنومونی اولیه، آدنوپاتی ناف ریه و عوارض ناشی از فشار عقده‌های لنفاوی، نظیر کولاپس ریه، فیستول بین تراشه و مری، سندروم ورید اجوف فوقانی و... در ۵٪ موارد باقیمانده، در ارگان‌های مختلف بدن، به حالت نهفته در آمده نهایتاً پس از مدتی مجدداً فعال گردد. احتمال تبدیل عفونت سلی به بیماری سل، طی سال اول بعد از مثبت شدن تست توبرکولین را حدود ۴-۳ درصد و جمعا ۱۵-۵ درصد برای سال‌های بعد از آن برآورد کرده‌اند. هرچند این ارقام در افراد مبتلا به سرکوب سیستم ایمنی، قدری بیشتر بوده، طی مطالعه‌ای در دو سال اول بعد از مثبت شدن تست توبرکولین، ۱۰/۴٪ آنان دچار بیماری سل شده‌اند و از این گذشته احتمال تبدیل عفونت سلی به بیماری سل، در دوران شیرخوارگی، ۲۵-۱۵ سالگی و سنین پیری از هر زمان دیگری بیشتر و در سنین ۱۵-۵ سالگی از سایر سنین، کمتر گزارش شده است.

شایان ذکر است که بر اساس آمارهای به جا مانده از دوران قبل از کشف داروهای ضد سل، قریب ۵۰٪ بیماران مبتلا به سل ریوی ثانویه، در عرض ۲ سال جان خود را از دست می‌داده، ۲۵٪ خود به خود بهبود می‌یافته و ۲۵٪ باقیمانده، سیر مزمنی را طی کرده به مدت چندین سال باسیل‌ها را به طور متناوب در محیط اطراف خود، منتشر می‌نموده‌اند و این در حالیست که با تشخیص عفونت سلی و درمان موفقیت آمیز آن می‌توان این روند را کاملاً تغییر داده از تبدیل عفونت به بیماری، جلوگیری نمود و در موارد مواجه شدن با بیماری سل، به درمان مسلولین پرداخت و بهبودی کامل آنان را تضمین نمود. هرچند در صورتی که با توبرکولوز مقاوم به چند دارو مواجه باشیم،

درمان بیماران و تغییر سیر طبیعی بیماری، بسیار مشکل و گاهی ناموفق خواهد بود. لازم به تاکید است که توبرکولوز، پس از HIV/AIDS به عنوان شایعترین عامل پاتوژن منفرد منجر به مرگ، در بین تمامی عوامل عفونی، به حساب می‌آید و به عبارت دیگر، سل دومین عامل را تشکیل می‌دهد.

وضعیت جهانی و منطقه‌ای بیماری

این بیماری در تمام نقاط دنیا وجود دارد ولی چندین سال است که میزان ابتلاء و مرگ ناشی از آن در بسیاری از کشورها سیر نزولی را طی می‌کند. ضمناً میزان ابتلاء و مرگ ناشی از بیماری سل با افزایش سن، افزوده می‌شود و در مردان، بیشتر از زنان و در افراد کم درآمد، بیشتر از ثروتمندان می‌باشد.



نمودار ۱ - میزان موارد عفونت سل در سطح جهان بر اساس گزارش WHO (گزارش ۲۰۱۷)

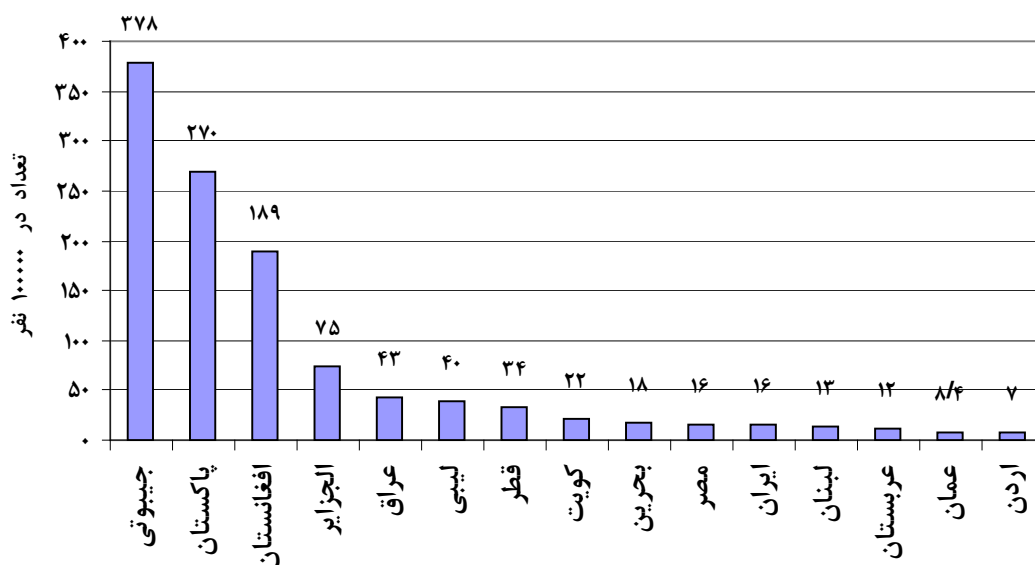
جدول ۱ - بار اپیدمیولوژیک سل در مناطق تشنگانه WHO در سال ۲۰۱۷ (برحسب ۱۰۰۰)

منطقه	بیماری	MDRTB	همراه با HIV	مرگ
جنوب شرقی آسیا	۴۴۴۰	۱۹۲	۱۵۲	۶۶۶
آفریقا	۲۴۸۰	۹۰	۶۶۳	۶۶۵
غرب اقیانوس آرام	۱۸۰۰	۱۱۴	۳۱	۹۷
شرق مدیترانه	۷۷۱	۴۱	۹/۸	۹۲
آمریکا	۲۸۲	۱۱	۳۰	۲۴
اروپا	۲۷۳	۱۰۹	۳۳	۲۹
جمع	۱۰۰۰۰	۵۵۷	۹۲۰	۱۵۷۳

همانگونه که در جدول ۱ ملاحظه می‌گردد بیشترین موارد سل جدید در سال ۲۰۱۷ در منطقه جنوب

شرقی آسیا و همانطور که در نمودار ۱ ملاحظه می‌گردد حدود یک سوم جمعیت جهان، دچار عفونت ناشی از مایکوباکتریوم توبرکولوزیس بوده یا می‌باشند. به طوری که در کشورهای صنعتی ۸۰٪ این افراد را گروه سنی پنجاه ساله و بالاتر و حال آنکه در کشورهای در حال توسعه، بیش از ۷۵٪ آنان را افراد کمتر از پنجاه ساله تشکیل می‌دهند. البته طبق گزارش مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر کشور، میزان بروز سل در سطح کشور در سنین بالاتر از ۶۵ سالگی بیش از سایر گروه‌های سنی می‌باشد. کمترین موارد آن در آمریکا و اروپا تخمین زده شده است.

شایان ذکر است که سل در کشورهای صنعتی، عمدتاً در بین افراد سالخورده یافت می‌شود و معمولاً ناشی از فعالیت مجدد عفونت‌های قدیمی است و تنها عده کمی از آنان را بیمارانی که جدیداً دچار عفونت سلی شده‌اند تشکیل می‌دهند در حالی که در کشورهای در حال توسعه، خطر بروز عفونت سلی در حد بالایی باقی مانده است و احتمال بروز آن در تمام سنین، وجود دارد و هرچند رقم بالایی از موارد سل در این کشورها در کودکان کمتر از ۱۵ ساله رخ داده ولی بیشترین میزان بروز مرگ ناشی از بیماری در سنین تولید و فعالیت اقتصادی یعنی ۵۹-۱۵ سالگی رخ میدهد و در نتیجه بیش از ۸۰٪ خسارات ناشی از سل در کشورهای در حال توسعه به این گروه سنی، تحمیل می‌گردد و در مجموع، بیماری سل عامل ۲۶٪ موارد مرگ‌های قابل پیشگیری را تشکیل می‌دهد.



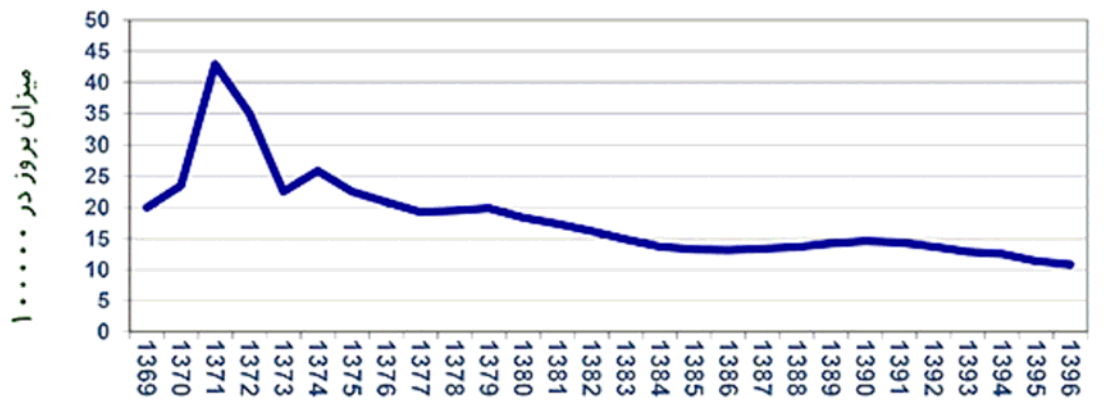
نمودار ۲ - میزان بروز سل در منطقه شرق مدیترانه در سال ۲۰۱۵ (در هر صد هزار نفر جمعیت)

سازمان جهانی بهداشت، به عنوان بخشی از اهداف توسعه هزاره (MDGs) با هدف کاهش بار بیماری سل و شیوع و موارد مرگ ناشی از آن و رسیدن به ۵۰٪ موارد سال ۱۹۹۰ تا سال ۲۰۱۵ برنامه‌ای را تدوین و ابلاغ نموده که در هر شش منطقه آن سازمان و حتی در ۱۶ کشور از ۲۲ کشوری که بالاترین بار بیماری سل را داشته‌اند با موفقیت، اجرا گردیده، به طوری که میزان مرگ ناشی از سل در کل مناطق تا ۴۷٪ و شیوع کلی سل

تا ۴۲٪ کاهش یافته و کاهش ۵۰٪ در چهار منطقه آمریکا، شرق مدیترانه، جنوب شرقی آسیا و غرب اقیانوس آرام به وقوع پیوسته است. امروزه اهداف توسعه هزاره (۲۰۱۵-۲۰۰۰) با اهداف توسعه پایدار (Sustainable Development Goals -SDGs) جایگزین شده است و سازمان جهانی بهداشت نیز در راستای همین اهداف، هدف "استراتژی پایان سل تا سال ۲۰۳۵" را طراحی و جهت اجرا در سال‌های ۲۰۳۵-۲۰۱۶ ابلاغ نموده است.

وضعیت بیماری در ایران

در سال ۲۰۱۵ میلادی آلوده‌ترین کشور منطقه، با میزان بروز ۳۷۸ مورد در هر یکصد هزار نفر جمعیت، کشور جیبوتی بوده است و کشور ایران با میزان ۱۶ مورد در هر یکصد هزار نفر جمعیت، مقام دهم را کسب کرده و بعد از اردن، عمان، عربستان و لبنان، کمترین میزان بروز را به خود اختصاص داده است (نمودار ۲). شایان ذکر است که میزان بروز این بیماری در نقاط مختلف کشور، از توزیع یکسانی برخوردار نمی‌باشد و با توجه به این که کشورهای همسایه شرقی ایران جزو آلوده‌ترین کشورهای جهان، به حساب آمده‌اند طبیعی است که بیشترین میزان بروز بیماری در سال ۱۳۸۹ شمسی، مربوط به سیستان و بلوچستان و گلستان بوده است ولی در مجموع، طی سه دهه اخیر، به همت سربازان و سرداران افتخارآفرین عرصه‌های خدمات بهداشتی - درمانی، همواره از میزان بروز و موارد مرگ ناشی از سل در کل کشور، کاسته شده است (نمودار ۳).



نمودار ۳ - روند رو به کاهش بروز سل و مرگ ناشی از آن در ایران (سال ۹۶-۱۳۶۹)

اهمیت این موفقیت‌ها زمانی مشخص می‌گردد که بدانیم میزان بروز سالیانه سل اسمیر مثبت، در همه سنین در مناطق شهری ایران در طول سال‌های ۶۱-۱۳۵۷ بالغ بر ۸۵ درصد هزار نفر و در مناطق روستایی در حدود ۱۶۰ درصد هزار نفر برآورد شده و این میزان در اردوگاه افغانی‌ها مشابه مناطق شهری زاهدان، بوده است. همچنین طی مطالعه‌ای که در سال ۱۳۶۴ در منطقه کرمانشاه انجام شده است بیشترین موارد بیماری (۵۶۶ مورد در هر صد هزار نفر) در پاوه و کمترین موارد آن (۷۰ نفر در هر صد هزار نفر) در کنگاور گزارش شده است. طی این مطالعه، مشخص شده است که میزان پوشش واکسیناسیون ساکنین پاوه، در آن زمان کمترین و میزان عفونت سل، در بیشترین حد نسبت به سایر مناطق کرمانشاه بوده است ولی امروزه در سایه برنامه ریزی صحیح و تلاش

شبانۀ روزی کارکنان بهداشتی، به وضوح از موارد آن کاسته شده و به میانگین کشوری، نزدیک شده است. نکته قابل ذکر دیگر این که؛ میزان بروز سل در سطح کشور از ۱۴۲ مورد در صد هزار نفر جمعیت در سال ۱۳۴۳ به ۱۰/۸۸ در سال ۱۳۹۶ کاهش یافته است. به طوری که میزان بروز گزارش شده سل ریوی اسمیر مثبت، ۵/۴۶ مورد در یکصد هزار نفر جمعیت، سل ریوی اسمیر مثبت، ۲/۱۵ و سل خارج ریوی، ۲/۹۱ و میزان بروز کل موارد سل، بالغ بر ۱۰/۸۸ مورد در صد هزار نفر جمعیت بوده است. از تعداد ۸۸۱۹ مورد مبتلا به سل گزارش شده، ۴۶٪ موارد را زنان و ۵۴٪ را مردان بیمار، تشکیل داده و ۱۴/۷٪ موارد در افراد غیر ایرانی (اغلب افغانی) رخ داده و بیشترین میزان بروز سل مربوط به گروه سنی ۶۵ سال به بالا بوده است که این حاکی از موفقیت چشمگیر کشور در کنترل این بیماری است. ضمناً آلوده‌ترین استان‌های کشور، همچنان شامل سیستان و بلوچستان و گلستان بوده است.

روند زمانی

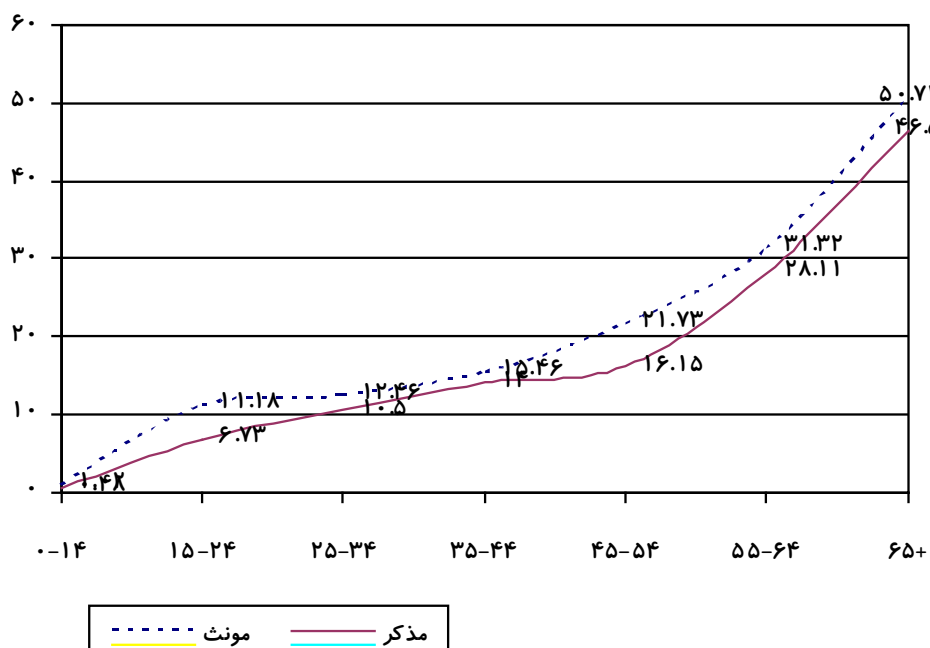
از آنجا که بیماری معمولاً ماهیت مزمنی دارد و در هر زمانی ممکن است حادث شود لذا دارای الگوی فصلی خاصی نیست ولی نظر به اینکه یکی از عوامل مساعد کننده تبدیل عفونت سلی به بیماری سل را بیماری‌های ویروسی شناخته شده‌ای تشکیل می‌دهند که بیشتر در فصول زمستان و بهار، طغیان می‌کنند بالا بودن میزان تقریبی سل در این دو فصل، ممکن است بدینوسیله، قابل توجیه باشد. هرچند نقش ازدحام جمعیت و گرد آمدن فرد مسلول و افراد سالم در زیر یک سقف و فضای محدود با تهویه ناکافی در فصول سرد سال را نیز نمی‌توان در افزایش میزان بروز عفونت سلی و سل اولیه، در فصل‌های سرد سال، نادیده گرفت.

تاثیر سن، جنس و شغل و موقعیت اجتماعی

در کشورهایی که همه‌گیری سل، مراحل جوانی خود را می‌گذرانند و شیوع بیماری به اوج خود رسیده است میزان بروز آن در بالغین جوان و بویژه در زنان جوان بیشتر است ولی در کشورهای پیشرفته که همه‌گیری‌ها مراحل جوانی را پشت سر، گذاشته و تکامل یافته تر می‌باشند میزان بروز سل، در سالخورده‌گان، بیشتر است. یادآور می‌شود که بیماری سل، در بسیاری از کشورها ترجیحاً بیماری سنین پیری است و منشاء آن سل دوران کودکی می‌باشد که در زمینه سازشکاری سیستم ایمنی ناشی از کهولت سن، مجدداً فعال شده است. البته گاهی در افراد توبرکولین منفی حساس به سل، عفونت جدید سلی در سنین سالمندی نیز عارض می‌شود و باعث ایجاد پنومونیت لوب تحتانی، میانی یا سگمان قدامی لوب فوقانی، شده گاهی همراه با نشت جنبی می‌باشد و از علائم عفونت اولیه کودکان، تقلید می‌نماید ولی با این حال، آدنوپاتی چندانی در ناف ریه‌ها یافت نمی‌گردد. بر اساس مطالعاتی که در ایران انجام شده است (نمودار ۴) میزان بروز سل در سنین بالاتر از ۵۰ سالگی، بیشتر بوده در تمامی گروه‌های سنی، در خانم‌ها از میزان بروز بیشتری برخوردار بوده است، به طوری که در سنین قبل از بلوغ، به نسبت ۲/۵ به ۱ است ولی در سنین بالاتر تدریجاً از فاصله آن‌ها کاسته می‌شود. ذرات سیلیس و کوارتز در رابطه با اشتغال به بعضی از مشاغل از طریق تنفس، وارد ریه‌ها می‌شود و باعث ایجاد فیبروز ریوی و ندول‌های سختی می‌گردد که از به هم پیوستن آن‌ها توده‌های بزرگ و سختی در ریه

و مخصوصاً در بخش‌های فوقانی آن ایجاد می‌شود.

شیوع سل در مبتلایان به سیلیکوز و احتمالاً سایر پنوموکونیوزها بیشتر است و طی مطالعاتی که در انسان و حیوانات، صورت گرفته است مشخص شده است که سیلیس باعث کاهش فعالیت ماکروفاژها می‌گردد. ضمناً تشخیص سیلیکوتوبرکولوز، اغلب مشکل است زیرا تصویر رادیولوژیک پنوموکونیوز، غلط انداز می‌باشد. پیش آگهی سیلیکوتوبرکولوز درمان شده نیز نسبت به توبرکولوز ساده، بدتر است و دوره درمانی سیلیکوتوبرکولوز، نسبت به توبرکولوز خالص، بیشتر می‌باشد. توصیه شده است که مبتلایان به سیلیکوزی که تست توبرکولین مثبتی دارند تحت پوشش پیشگیری دارویی با ایزونیاژید قرار گیرند.



نمودار ۴- توزیع سنی و جنسی میزان بروز سل ریوی خلط مثبت (در صد هزار) در سطح کشور

سل در افراد زندانی

میزان بروز سل، در زندان‌ها و بازداشتگاه‌ها و در اردوگاه‌های آوارگان، بیش از بسیاری از مکان‌های دیگر است و طی مطالعه‌ای که در آمریکا صورت گرفته است مشخص شده است که از ۸۰۰ بیمار مسلول تحت درمان، ۱۵۲ نفر قبل از ورود به زندان، مبتلا به سل نبوده و در زندان به این بیماری مبتلا شده‌اند. ضمناً عوارض ناشی از سل، در زندانیان حدود ۶/۵ برابر افراد غیر زندانی بوده و افراد زندانی، مخزنی جهت آلودگی دیگران به حساب می‌آیند. مطالعه پرونده‌های بیمارانی که از مرکز بازپروری و زندان مرکزی کرمانشاه به مرکز آموزشی درمانی سینا، معرفی گردیده‌اند نشان داده که سل، شایعترین بیماری عفونی منجر به بستری در بیمارستان را در بین آنان تشکیل می‌دهد است (جدول ۲).

جدول ۲ - بیماران زندانی بستری در بیمارستان سینای کرمانشاه به تفکیک نوع بیماری، طی

سال‌های ۱۳۶۷-۷۶

بیماری	تعداد	بیماری	تعداد
سل	۱۰۶	پنومونی غیرسلی	۱
هپاتیت ویروسی	۲۹	تومور پانکراس	۲
مننژیت	۵	استئومیلیت	۱
انسفالیت	۱	تیفوئید	۴
سلولیت	۳	بروسلوز	۳
سپتی سمی	۱	عفونت ویروسی	۲
عقرب گزیدگی	۱	تعداد کل	۱۶۰
سرماخوردگی	۱		

یادآور می‌شود که اعداد و ارقام مندرج در جدول ۲، مربوط به سال‌های قبل از اوجگیری ایدز در کرمانشاه و سایر استان‌های کشور است و صرفاً شامل بیماران زندانی معرفی شده به بخش بیماری‌های عفونی می‌باشد. به طور خلاصه بیماری سل در زندان‌های جنایی بعضی از کشورها بیداد می‌کند و اگر مسئولین مربوطه به موقع و به طور جدی با این معضل اجتماعی، برخورد نکنند لطمات غیرقابل جبرانی بر پیکره بهداشت جامعه، وارد خواهد شد و این روزها که بحث سل مقاوم به درمان

و مخصوصاً وقوع همزمان سل و ایدز نیز به طور جدی مطرح است لازم است به چنین زندان‌هایی به عنوان یکی از کانون‌های اصلی سل مقاوم نیز به طور جدی توجه شود. در چنین اماکنی هم برنامه بیماریابی و واکسیناسیون و هم پیشگیری دارویی و درمان، قابل اجرا است و بر دانشگاه‌های علوم پزشکی هر استانی واجب است که مسئولین مربوطه را در حل این معضل، یاری و ارشاد نمایند.

سل در مبتلایان به ایدز

سل در ۱۰۰-۵۰٪ افرادی که قبلاً دچار عفونت ناشی از مایکوباکتریوم توبرکولوزیس بوده و سپس مبتلا به HIV/AIDS شده‌اند عارض می‌گردد و معمولاً حدود سه ماه زودتر از سایر عفونت‌های فرصت طلب، در زمینه AIDS بروز می‌نماید.

در آفریقای مرکزی و هائیتی ۵۰-۳۰٪ مبتلایان به سل، از نظر HIV نیز مثبت می‌باشند در حالی که فقط یک سوم آنان به سایر عفونت‌های فرصت طلب، مبتلا هستند.

در سال ۲۰۱۳ حدود ۱/۱ میلیون مورد از ۹ میلیون مورد جدید تخمینی سل، دچار عفونت ناشی از HIV نیز بوده‌اند که ۸۷٪ آن مربوط به کشورهای آفریقایی می‌باشد و حدود ۳۶۰۰۰۰ مورد مرگ نیز در این بیماران رخ داده است که در واقع ۲۵٪ کل مرگ‌های ناشی از سل در آن سال را تشکیل می‌دهد. در مجموع، تخمین زده می‌شود که بیش از سه میلیون نفر به طور همزمان، دچار عفونت توام ناشی از HIV و سل می‌باشند و حدود ۲/۴ میلیون نفر آنان آفریقایی هستند و عفونت ناشی از HIV مهمترین عامل خطر به حساب می‌آید زیرا با در هم شکستن مقاومت ناشی از ایمنی سلولی، باعث فعال شدن عفونت سلی و تبدیل آن به بیماری سل می‌گردد.

البته فعلاً کمتر از ۵٪ موارد سل در سطح جهان، در ارتباط با عفونت ناشی از HIV است ولی سهم عمده‌ای از این موارد مربوط به ده کشور آفریقایی است و اپیدمی AIDS برنامه کنترل سل در این کشورها را به هم زده و طی ۴-۵ سال گذشته تا ۱۰۰٪ بر موارد گزارش شده سل افزوده است و طبق مطالعات انجام شده، خطر بروز سالیانه سل در زمینه AIDS در حدود ۷٪ است.

طی مطالعه‌ای در کرمانشاه مشخص شده است که شیوع عفونت ناشی از HIV در مسلولین سال ۷۸ آن

استان ۶/۸٪ بوده که بسیار بیشتر از برآوردهای کشوری که حداکثر یک تا دو درصد بوده است می‌باشد. الگوی اپیدمیولوژیک غالب انتقال HIV در مبتلایان به سل مورد مطالعه، اعتیاد تزریقی بوده و اقامت در زندان و مراکز بازپروری، یک عامل خطر، به حساب آمده است و نظیر بسیاری از مطالعات دیگر، عفونت ناشی از HIV، مسلولین جوان را بیشتر درگیر کرده، در مجردها بیش از متاهلین بوده است. همچنین کلیه مبتلایان به سل HIV+، مذکر بوده و مسلولین HIV مثبت در ۸۵٪ موارد، سل ریوی اسمیر مثبت داشته‌اند، ۱۰٪ مبتلا به سل ریوی اسمیر منفی بوده و تنها ۵٪ از این افراد مبتلا به سل خارج ریوی تشخیص داده شده‌اند ولی هیچیک از آنان دچار سل مقاوم به چند دارو نبوده‌اند.

بیماران مبتلا به عفونت ناشی از HIV باید با تست PPD مورد بررسی قرار گیرند و در صورت مثبت بودن نتیجه، تحت پوشش پیشگیری دارویی، قرار گیرند. همچنین افرادی که دچار بیماری سل یا عفونت سلی هستند باید از نظر عفونت ناشی از HIV هم بررسی گردند. ضمناً تلقیح BCG در مبتلایان به AIDS ممنوع است ولی در افراد مبتلا به عفونت ناشی از HIV ممنوعیتی ندارد.

لازم به تاکید است که قبل از وقوع جهانگیری ایدز، چنین تصور می‌شد که وجود کاویته، ریوی جهت مسری بودن سل، الزامی است ولی مشخص شده است که بیماران مبتلا به سل ریوی در زمینه ایدز، بدون داشتن حفره سلی در ریه و حتی علیرغم طبیعی بودن عکس قفسه سینه می‌توانند شدیداً مسری باشند.

میزان حملات ثانویه

گرچه قابلیت سرایت سل، در مقایسه با بعضی از بیماری‌های عفونی دیگر چندان زیاد نمی‌باشد ولی تماس ممتد و دایمی، نظیر تماس اعضاء خانواده فرد مسلول با او میزان ابتلاء به عفونت سلی را به ۳۰٪ افزایش می‌دهد. طی مطالعه‌ای که در هلند انجام شده حدود ۵۰٪ تماس یافتگان ۱۴-۰ ساله، با اعضاء اسمیر مثبت خانواده، واجد تست توپرکولین مثبتی گردیده‌اند در حالی که این رقم در تماس یافتگان با افراد اسمیر منفی و کشت مثبت، فقط ۵٪ بوده است. همچنین طی مطالعه‌ای که در آمریکا، انجام شده است تست توپرکولین حدود ۲۷٪ تماس یافتگان خانوادگی از منفی به مثبت تغییر یافته و این رقم در بعضی از محیط‌های محدود، تا ۸۰٪ نیز ذکر شده است و بالاخره طی مطالعه‌ای که در تماس یافتگان خانوادگی افراد مبتلا به سل ریوی اسمیر مثبت، در کرمانشاه انجام گردید، میزان تبدیل توپرکولینی، قریب ۴۳٪ به دست آمد و در مجموع ملاحظه می‌گردد که میزان حملات ثانویه سل، حتی در اشکال ریوی اسمیر مثبت، خیلی کمتر از بعضی از بیماری‌های عفونی دیگر نظیر سرخک است. یادآور می‌شود که همه‌گیری‌هایی از بیماری سل در بین افرادی که در فضاهای بسته‌ای نظیر کشتی، زندان و امثال این‌ها تجمع نموده و با هم می‌زیسته‌اند نیز گزارش گردیده است.

مخازن عفونت انسانی

۱ - افراد مبتلا به بیماری سل و بویژه سل ریوی فعال

۲ - گاوهای آلوده که هنوز در مناطقی که سل گاوی، ریشه کن نشده است جزو مخازن عفونت، به

حساب می‌آیند و حتی بعضی از حیوانات دیگر و پرندگان نیز به عنوان مخزن، مطرح می‌باشند.

راه‌های انتقال سل

- ۱- از طریق هوا
 - ۲- از طریق وسایل و لوازم آلوده
 - ۳- از طریق دستگاه گوارش
 - ۴- از طریق پوست و مخاط
 - ۵- از طریق تماس جنسی
 - ۶- از طریق تماس با حیوانات و مصرف لبنیات آلوده.
- سل در درجه اول بوسیله ذرات مایع حاوی باسیل کخ، به دیگران منتقل می‌شود. منشاء این باسیل‌ها معمولاً دستگاه تنفس افرادی است که مبتلا به سل همراه با حفره ریوی بوده و در موقع صحبت کردن، عطسه کردن، خندیدن، سرفه کردن و خوانندگی، این ذرات را در فضای اطراف خود منتشر می‌نمایند. ولی وقتی این ذرات به سطح زمین یا سایر سطوح فرود آیند عفونت‌زایی خود را از دست می‌دهند و لذا بر خلاف تصور قبلی نیازی به ضد عفونی کردن البسه و ظروف غذا خوری مسلولین، نمی‌باشد. از طرفی اینگونه ذرات، دارای شکل نامنظم و بار الکتروستاتیک بوده و وقتی وارد دستگاه تنفس بشوند نهایتاً از رسیدن آن‌ها به آلوئول‌ها ممانعت بعمل می‌آید.
- ذرات قطره‌ای چند میکرونی، بوسیله تبخیر سریع آب، قطرات کوچک‌تری را تشکیل می‌دهند و هریک حاوی یک یا چند باسیل کخ می‌باشند و ممکن است به مدت نسبتاً طولانی در هوا معلق بمانند. وقتی هوای آلوده به ذرات قطره‌ای مزبور بوسیله فردی که قبلاً مبتلا به عفونت سلی نشده است استنشاق شود ذرات بسیار کوچک، همراه با هوا به آلوئول‌های ریوی برده شده و بدین ترتیب باسیل‌ها در شش‌ها، شروع به رشد می‌نمایند. شرط رسیدن این ذرات به آلوئول‌ها این است که اندازه آن‌ها کوچک‌تر از ۵ میکرون (Droplet nuclei) باشد. لازم به یادآوری است که یک تک سرفه، می‌تواند تا ۳۰۰۰ قطره کوچک آلوده کننده، تولید کند و پنج دقیقه صحبت کردن، همین تعداد را ایجاد خواهد کرد و با عطسه کردن، تعداد بیشتری به محیط خارج، پراکنده خواهد شد. ذرات آلوده حتی بدون حضور بیماران نیز به مدت ۳۰ دقیقه باعث آلودگی هوای اطاق می‌گردند.

عوامل موثر در انتقال باسیل کخ از طریق هوا

- خطر انتقال از طریق هوای آلوده، خود تحت تاثیر چند عامل است که به بعضی از آن‌ها اشاره می‌شود:
- الف - تعداد و غلظت باکتری‌های پراکنده شده در فضا
 - ب - حالت فیزیکی ذرات
 - ج - حجم و مقدار هوای حاوی باسیلی که وارد دستگاه تنفس می‌شود
 - د - سن بیماران
 - ه - مهمترین عامل خطر، مدت زمانی است که شخص سالم و بیمار، مشترکاً حجم معینی از هوا را استنشاق می‌نمایند.

از اینها گذشته افراد مبتلا به سل آشکار، دارای قابلیت انتقال و انتشار یکسانی نیستند. مثلاً کارکنان شیرخوارگاه‌ها، رانندگان وسائط نقلیه مدارس و معلمینی که به سل مسری، مبتلا هستند به علت حساس‌تر بودن کودکانی که با آنها در تماس می‌باشند نقش اپیدمیولوژیک مهمی را ایفا می‌کنند و ضایعات وسیع ریوی، وجود حفره و غلظت شدید باسیل سل در ترشحات ریوی، احتمال تشکیل ذرات قطره‌ای آلوده و انتقال به دیگران را می‌افزاید و عواملی نظیر تراکم جمعیت، محیط زیست و بهداشت ضعیف هم از اهمیت زیادی برخوردار است.

بنابراین تماس نزدیک، طولانی و یا مکرر، نظیر تماس‌های خانوادگی و یا در محیط کار از مهمترین عوامل انتقال به حساب می‌آیند.

در رابطه با سن بیماران، یادآور می‌شود که عفونت اولیه، در اغلب کودکان باعث ایجاد واکنش نسجی محدودی می‌گردد و به بیماری فعال و مسری نمی‌انجامد ولی در برخی از کودکان، به سرعت منتشر می‌گردد و منجر به بیماری کشنده‌ای می‌شود. البته در این گروه نیز قابلیت سرایت بیماری، چندان زیاد نمی‌باشد زیرا خلط چندان تولید نمی‌شود و ضمناً کودکان، به جای اینکه خلط بالا آمده بوسیله سرفه را بیرون بیندازند معمولاً به بلع آن می‌پردازند. از طرفی واکنش بدن، در بزرگسالان طور دیگری است. به این ترتیب که میزان تخریب نسج ریوی و تولید خلط حاوی مایکوباکتریوم، خیلی بیشتر می‌باشد و بیمار با سرفه‌های مکرر، باعث آلودگی محیط اطراف خود می‌گردد و در صورتی که درمان نشود موجبات آلودگی دیگران را فراهم می‌نماید. ناگفته نماند که در کشورهای در حال توسعه‌ای که بیماری سل از شیوع زیادی برخوردار است اغلب بالغین در دوره کودکی، دچار عفونت سلی شده‌اند و لذا احتمال آلودگی مجدد آنها در اثر تماس با افراد مسلول و به عبارت دیگر احتمال بروز سل برون‌زاد (اگزوزن)، در آنها بسیار کم است ولی در مناطقی که سل از شیوع بسیار کمی برخوردار است بالغین تماس یافته نیز بایستی تحت مراقبت کامل قرار گیرند.

به طور کلی انتقال سل، معمولاً از فردی به فرد دیگر و از طریق استنشاق ذرات قطره‌ای حاصل از افشانه‌های ترشحات ریوی افراد مبتلا صورت می‌گیرد و مخزن اینگونه ذرات، اصولاً بیماران بزرگسالی هستند که مبتلا به سل ریوی حفره دار می‌باشند و مهمترین شاخص‌های آلوده‌کنندگی باسیل کخ، شامل تراکم باسیل در خلط، فاصله و مدت تماس با فرد مبتلا، فراوانی سرفه و عادات شخصی نظیر بلند صحبت کردن، خوانندگی و امثال اینها و میزان تهویه محل می‌باشد و به همین دلایل، انتقال سل در منازل فقربان بیشتر صورت می‌گیرد که تعداد اعضای خانواده، زیاد باشد، تهویه به خوبی صورت نگیرد و عده زیادی کودک سالم و یک فرد بالغی که خلط او شدیداً مثبت است در آن مکان زندگی نمایند.

پیشگیری و کنترل

استراتژی سازمان جهانی بهداشت به منظور پایان دادن به همه‌گیری سل

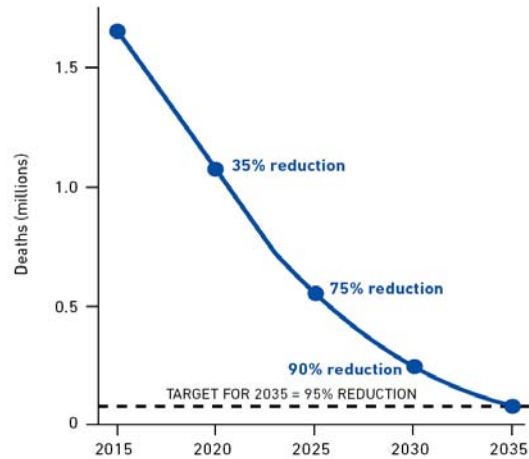
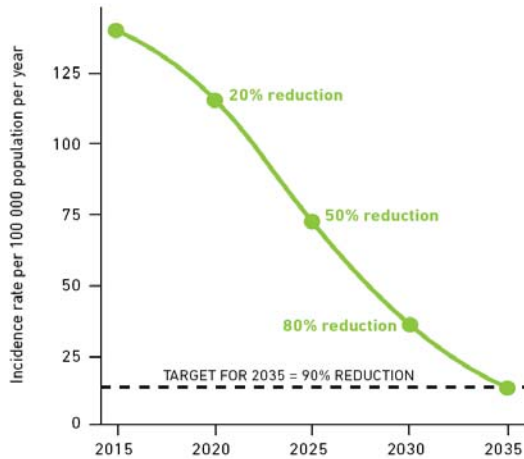
پایان دادن به همه‌گیری سل در سطح جهان، جزو اهداف بهداشتی توسعه پایدار تا سال ۲۰۳۰ میلادی، می‌باشد و اهدافی که در این خصوص، پیگیری می‌شود عبارت است از: پایان دادن به همه‌گیری سل، کاهش موارد مرگ و میزان بروز بیماری و هزینه‌های هنگفت بیماری، به گونه‌ای که تا سال ۲۰۳۰ به میزان ۹۰٪

از موارد مرگ ناشی از سل و ۸۰٪ از میزان بروز (موارد جدید) آن کاسته شود و هیچ خانواده‌ای متحمل هزینه های گزاف ناشی از این بیماری نگردد. هرچند زمان نیل به اهداف مرتبط با راهبرد توسعه پایدار، توسط سازمان ملل، تا سال ۲۰۳۰ در نظر گرفته شده است ولی سازمان جهانی بهداشت، موکدا پیشنهاد کرده است این زمان را تا سال ۲۰۳۵ افزایش دهیم تا بلکه بتوانیم کاهش موارد مرگ را به جای ۹۰٪ به ۹۵٪ و کاهش میزان بروز را به جای ۸۰٪ به ۹۰٪ برسانیم (نمودار ۵). سازمان مزبور، ستون‌های راهبردی سه‌گانه‌ای را بشرح زیر، مطرح کرده است:

- ستون اول: خدمات بهداشتی - درمانی و پیشگیری یکپارچه و بیمار محور
- ستون دوم: سیاست ها و سیستم‌های حمایتی جدی و موکد
- ستون سوم: تقویت تحقیقات و نوآوری های مرتبط.

جدول ۵ - زمان‌بندی نیل به اهداف توسعه پایدار در خصوص پایان دادن به همه‌گیری سل

نقاط عطف (از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۳۵)				اهداف
تا ۲۰۳۵	تا ۲۰۳۰	تا ۲۰۲۵	تا ۲۰۲۰	
۹۵٪	۹۰٪	۷۵٪	۳۵٪	کاهش موارد مرگ ناشی از سل
۹۰٪	۸۰٪	۵۰٪	۲۰٪	کاهش موارد جدید سل
به ۰٪	به ۰٪	به ۰٪	به ۰٪	کاهش تحمیل هزینه‌های مرتبط با سل به خانواده‌ها



نمودار ۵ - استراتژی پایان سل سازمان جهانی بهداشت تا سال ۲۰۳۵ (گزارش سال ۲۰۱۸)

پیشگیری سطح اول به منظور حفظ سلامتی افراد سالم

کلید اصلی کنترل سل، شامل یک برنامه کنترل ملی توبرکولوز (NTP) موثر است که توان تشخیص سریع موارد عفونی و مراقبت آن‌ها را داشته باشد، در سال ۱۹۹۱، مجمع جهانی بهداشت توصیه کرد که NTPها باید برای حصول به یک وضعیت رضایت بخش در زمینه کنترل توبرکولوزیس در نیل به دو هدف زیر تلاش کنند:

- ۱ - تشخیص ۷۰٪ موارد جدید اسمیر خلط مثبت
- ۲ - درمان موفق ۸۵٪ آنها

اهداف کاربردی

- ۱ - تشخیص موارد در بین بیماران بدون علامتی که خود به مراکز بهداشتی مراجعه می‌کنند، با استفاده از بررسی میکروسکوپی اسمیر خلط
 - ۲ - درمان دارویی کوتاه مدت استاندارد همراه با نظارت مستقیم بر درمان موارد
 - ۳ - برقراری یک سیستم تهیه منظم دارو برای کل داروهای ضروری ضد توبرکولوز
 - ۴ - برقراری و تداوم یک سیستم ثبت و گزارش استاندارد که امکان بررسی نتایج درمان را فراهم کند.
- امروزه در کشورهای در حال توسعه، وضع بهداشت مردم در سطحی است که زمینه را جهت ابتلاء به بیماری سل و توسعه آن مساعد می‌نماید و لذا یکی از عوامل بالقوه کنترل سل در چنین جوامعی شامل بهبود استانداردهای زندگی و به عبارت دیگر کم کردن فاصله اختلاف طبقاتی است که جز در سایه بالا بردن فرهنگ کلیه افراد جامعه و آشنا کردن آنان با حقوق بهداشتی و اقتصادی، راه دیگری برای نیل به این هدف و تداوم همیشگی آن وجود ندارد.

اگر سل، معلول فقر است و فقر محصول جهل و جهل، مهمترین شاخص ضعف فرهنگی، بایستی در کنار اقداماتی نظیر بیماریابی و درمان و پیشگیری، فرهنگ جامعه را نیز تقویت نمود تا افراد تحت درمان و پیشگیری، درک کنند که چرا مبتلا به سل شده‌اند؟ چرا باید درمان شوند؟ چرا کودکان باید واکسینه گردند و یا سایر اقدامات پیشگیرنده، اجرا شود و سرانجام، داوطلبانه از برنامه‌های کنترل سل، استقبال نمایند. همچنین یادآور می‌شود که وظیفه پزشک فقط این نیست که به تشخیص و درمان بیماری، بپردازد، بلکه اهمیت تفکر و تعقل در باره علل وجودی سل در جامعه و چاره اندیشی به منظور رفع این علل به عنوان یک رسالت انسانی، به مراتب با اهمیت تر از تشخیص و درمان سل است و لذا باید هدف اصلی پزشکی جامعه نگر را تحقق بخشد و از زاویه فرد بیمار به جامعه بیمار و از زاویه بیمار به عوامل مسبب بیماری که همان جهل و فقر پایدار است، نگاه کند.

به موازات اقداماتی که در راستای بیماریابی، صورت می‌گیرد باید به منظور ریشه کنی منابع عفونت و قطع زنجیره انتقال باکتری از افرادی که سل فعال دارند به افراد حساس، بلافاصله اقدام به درمان بیماران نموده تا پایان درمان، در امر اجرای آن نظارت نمود، همان شیوه‌ای که امروزه تحت عنوان درمان کوتاه مدت تحت نظارت مستقیم، نامیده شده (DOTS) و یکی از موفق ترین برنامه‌های کنترل سل، تشخیص داده شده است.

تخمین زده شده است که یک بیمار مسلول درمان نشده‌ای که لام رنگ آمیزی شده خلط او حاوی باسیل کخ باشد قادر است در هر سال حدود ۱۰ نفر دیگر را نیز مبتلا کند و لذا در کشورهای در حال توسعه که بعضی از بیماران مسلول، تا آخر عمر تحت بررسی و درمان، قرار نمی‌گیرند و سرانجام در اثر این بیماری تلف میشوند هر بیمار درمان نشده‌ای می‌تواند تا پایان عمر خود حد اقل باعث آلودگی ۲۰ نفر دیگر نیز بشود.

از طرفی رژیم درمانی شامل ایزونیازید و ریفامپیسین در عرض ۴۸ ساعت باعث کاهش تعداد باسیل‌های زنده در خلط بیماران می‌گردد و این روند ادامه پیدا می‌کند تا اینکه در ۱۰-۷ روز بعد تعداد باسیل‌ها به یک دهم

میزان اولیه، کاهش می‌یابد و به نظر اغلب محققین، بیماری که به مدت دو هفته تحت درمان با داروهای ضد سل موثر، قرار گیرد از نظر بالینی، غیرمُسری فرض می‌شود.

یافتن افراد مبتلا به عفونت سل

امروزه مشخص شده است که در بسیاری از نقاط دنیا عده کثیری از بزرگسالان، در دوران خردسالی، مبتلا به سل گردیده‌اند و بررسی تست توبرکولین و اتوپسی‌های انجام شده گواه بر این مدعا است. مثلاً بیش از یک‌هزار نفر از ساکنین نیویورک که در سال‌های ۴۷-۱۹۴۴ فوت نموده‌اند از طریق اتوپسی، مورد بررسی قرار گرفته و مشخص شده است که حدود ۸۸٪ افراد شصت ساله و بالاتر و حدود ۸۰٪ اشخاص ۴۰-۵۹ ساله دارای شواهدی دال بر وجود عفونت سل بوده‌اند و در حال حاضر، بهترین روشی که برای یافتن اینگونه افراد به کار می‌رود تست توبرکولین می‌باشد.

درمان پیشگیرنده یا پیشگیری دارویی (کمپروپرفیلاکسی) با ایزونیاژید به مقدار ۵ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن و برای مدت ۶ ماه، در بسیاری از موارد، مانع تبدیل عفونت سل به بیماری سل می‌گردد ولی طبق برنامه کشوری مبارزه با سل، فقط برای افراد در معرض خطر بالا نظیر موارد ذیل، باید تجویز گردد:

- نوزادان مادران مبتلا به سل ریوی با اسمیر خلط مثبت
- کودکان کمتر از ۵ ساله‌ای که در معرض تماس بوده ولی تست توبرکولین مثبتی ندارند (و تکرار تست به فاصله سه ماه بعد و در صورت مثبت بودن آن ادامه پیشگیری دارویی تا شش ماه بعد).
- بیماران مبتلا به نقص ایمنی، دیابت و نارسایی کلیه که واجد تست توبرکولین مثبت هستند طبق نظر پزشک متخصص.

واکسیناسیون

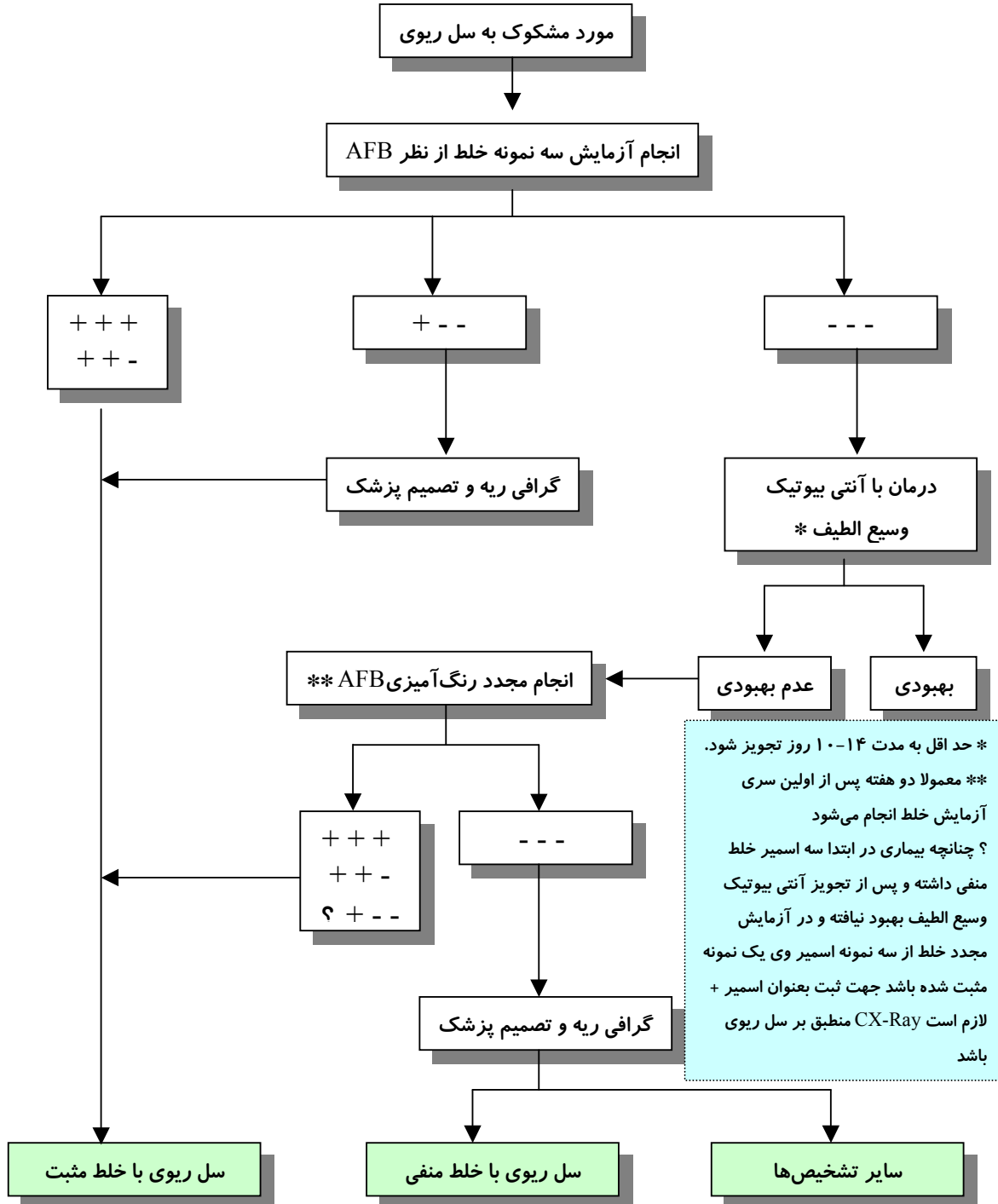
واکسن BCG که نوعی واکسن زنده ضعیف شده سوش گاوی باسیل سل است در سطح وسیعی مصرف شده است. تاثیر این واکسن بر اساس افزایش پاسخ ایمنی و مصونیتی است که دستگاه ایمنی میزبان را قادر می‌سازد تا در صورت ورود باسیل سل به بدن و قبل از اینکه تخریب بافتی و انتشار، صورت گیرد باعث از بین بردن بسیاری از باسیل‌ها گردد. گرچه کفایت این واکسن در انسان به اثبات رسیده است ولی میزان تاثیر آن مورد بحث صاحب‌نظران می‌باشد.

در حال حاضر واکسن BCG در کشورهایی که بیماری سل، از شیوع زیادی برخوردار است در سطح وسیعی به مصرف می‌رسد. این واکسن بایستی در دوران شیرخوارگی و یا اوائل طفولیت و در واقع قبل از اینکه فرد، مبتلا به عفونت سل بشود تلقیح گردد.

واکسیناسیون BCG جزو برنامه گسترش ایمنسازی کشوری است. مطالعات متعدد نشان داده است که با واکسیناسیون نوزادان می‌توان از بروز موارد خطیر و مرگ‌زای بیماری یعنی سل ارزنی و مننژیت سلی جلوگیری به عمل آورد. بر اساس دستورالعمل کشوری، لازم است واکسن مزبور در بدو تولد به صورت داخل جلدی در قسمت فوقانی بازوی راست و به مقدار ۰.۵ میلی لیتر تلقیح شود. این میزان برای کودکان تا سن یک سالگی کفایت

می‌کند ولی برای کودکان بیش از یک‌ساله به مقدار ۰/۱ میلی لیتر توصیه می‌شود.

الگوریتم ۱ - نحوه تشخیص موارد مشکوک به سل ریوی، طبق برنامه کمیته کشوری سل



یادآور می‌شود که محلول یا پودر واکسن باید در دمای صفر تا هشت درجه سانتی‌گراد یعنی در طبقه

فوقانی یخچال نگهداری شود و ویال‌های باز شده باید در پایان عملیات واکسیناسیون روزانه دور ریخته شود. طی مطالعه‌ای که در اواخر سال ۲۰۱۸ منتشر شده است، مشخص گردیده که واکسن جدید ساخته شده از ساب یونیت H4:IC31 در مقایسه با واکسن BCG تاثیر پایدارتری بر پیشگیری توبرکولوز، اعمال می‌کند. این مطالعه را تا مرحله پیش‌بالینی هم به پیش برده و نتایج امیدوارکننده آن مبنی بر احتمال جایگزینی واکسن جدید به جای BCG را اعلام کرده اند.

پیشگیری سطح دوم به منظور بازگرداندن سلامتی افراد بیمار و جلوگیری از بروز عوارض

پیشگیری ثانویه، شامل تشخیص و درمان به موقع سل، مخصوصاً با بهره‌گیری از استراتژی DOTS می‌باشد. تشخیص زودرس و درمان به موقع بیماری از اهمیت اپیدمیولوژیک والایی برخوردار است و نه تنها منجر به نجات جان بیماران و جلوگیری از بروز عوارض بیماری می‌شود بلکه زنجیره انتقال را نیز قطع می‌کند (آلگوریتم ۱). لازم به تاکید است که مطالعه کشوری انجام شده در سال ۱۳۸۲ حاکی از آن است که میانۀ تاخیر بیمار و پزشک در تشخیص سل ریوی اسمیر مثبت، به ترتیب ۲۰ و ۴۶ روز و در مطالعه دیگری که در سال ۱۳۸۸ در کردستان انجام شده است سهم تاخیر بیماران نسبت به پزشکان، بیشتر و به ترتیب ۳۷ روز و ۱۴ روز به دست آمده است. ولی واقعیت این است که تاخیر در تشخیص و درمان سل ریوی اسمیر مثبت چه از جانب پزشک و چه از طرف بیمار صورت گیرد نتیجه‌ای جز انتشار بیشتر بیماری نخواهد داشت و لذا در برنامه‌های آموزشی پزشکی و مردمی باید به این واقعیت‌ها توجه نمود.

پیشگیری سطح سوم، به منظور جلوگیری از پیشرفت عوارض و زمینگیر شدن بیمار و بازتوانی

- مداخله ارتوپدی در ترمیم ضایعات استخوانی مفصلی پیشرفته
- تعبیه شنت در موارد هیدروسفالی ناشی از مننژیت سلی
- برداشتن بخشی از ریه (لوبکتومی) یا یکی از ریه‌ها (پنومونکتومی) در موارد اضمحلال و فیروز شدید ریوی
- تعبیه Chest tube در مبتلایان به آمپیم سلی
- سایر مداخله‌های بالینی و پاراکلینیکی که منجر به بازتوانی بیماران مسلول می‌گردد.

منابع

1. Elisa Nemes, Hennie Geldenhuys, Virginie Rozot, Kathryn T. Rutkowski, M.Sc., ... Prevention of M. tuberculosis Infection with H4:IC31 Vaccine or BCG Revaccination. July 12, 2018 N Engl J Med 2018; 379:138-149 DOI: 10.1056/NEJMoa1714021.
2. World Health Organization, Tuberculosis, Fact Sheet Reviewed September 2018. [Cited 2019 March]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>.
3. WHO. Global Tuberculosis Report 2016. World Health Organization, 2017, pp. 1-214. [Cited 2019 March].

4. WHO. Global Tuberculosis Report 2018. World Health Organization, 2018, pp. 1-277. [Cited 2019 March], Available from: http://www.who.int/tb/publications/global_report/en/.
5. Mario CR. Tuberculosis. In: Kasper, Fauci, Hauser, Longo, Jameson, Loscalzo. Harrison's Principles of Internal Medicine. 20th edition, 2018. pp. 1236-59.
6. Daniel W. Fitzgerald, Timothy R. Sterling, David W. Haas. Mycobacterium Tuberculosis. In: Mandell, Douglas and Bennett. Principles and Practice of Infectious Diseases, 8th edition, 2015. pp. 2787-2818.
7. Jeffrey R. Starke. Tuberculosis. In: Feigin, Cherry, Demmler, Kaplan. Feigin & Cherry Textbook of Pediatric Infectious Diseases 6th edition, 2009. pp. 1426-69
8. Michael D. Tuberculosis. In Arend, Armitage, Clemmons, Drazen, Griggs, Larusso. Cecil Medicine, Saunders Elsevier Company, USA, 23rd edition, 2008. pp. 2298-2307.
9. Jeffery R, Flor M. Tuberculosis. In: Kliegman, Behrman, Jenson, Stanton. Nelson Textbook of Pediatrics, 18th edition, 2008. pp. 1240-1254.
10. David L. Heymann. (edit.): Control of Communicable Diseases Manual, An Official report of the American Public Health Association; 19th edition, 2008, pp. 1-716.
11. A.B Christie; Infectious Diseases Epidemiology and Clinical Practice, 4th edition 1987.
12. Joklik, Willett, Amos; Zinser Microbiology, eighteenth edition 1984.
13. Alfred P. Fishman (edit.): Pulmonary Diseases and Disorders 2nd edition, 1988.
14. Dixie E. Sneder, JR. The Tuberculin Skin Test, American Journal Review of Respiratory Diseases, Volume 125 Number 3 March 1982.
15. Tuberculosis Control; WHO Technical Report Series, N. 671, 1982.
16. The Tuberculosis Skin Test; Supplement to Diagnostic Standards and Classification of Tuberculosis and other Mycobacterial Diseases, Committee on Diagnostic Skin Testing of the American Thoracic Society Scientific Assemble on Tuberculosis Revised, 1974.
17. Anti-tuberculosis Regimens of Chemotherapy; Bulletin of the International Union Against Tuberculosis and Lung Diseases vol. 63 N. 2, June 1988.
18. Goodman and Gilman; The Pharmacological Basis of Therapeutics Macmillan Publishing Company, Seventh Edition, 1985.
19. The Global Tuberculosis Situation and a New Control Strategy of the WHO; Tubercle, 72, 1991.
20. Tuberculosis: Weekly Epidemiological Record, WHO, NO. 9, 4 March 1994.
21. Tuberculosis: Weekly Epidemiological Record, WHO, NO. 9, 1996.
22. Tuberculosis: Weekly Epidemiological Record, WHO, 25 April 1997. No. 17, PP. 117-24.

23. Surveillance of tuberculosis in the WHO European Region in 1995. Weekly Epidemiological Record, WHO, 13 March 1998, No. 11, PP. 78-80.

24. Core Curriculum on Tuberculosis, What the Clinician Should Know, CDC, Department of health and human services, Division of Tuberculosis Elimination, Fourth edition, 2000, pp. 1-136.

25. J.E. Park; Park's Textbook of Preventive and Social Medicine, 20th edition, Banarsidas Bhanot Publishers, India, 2009.

26. Hobson W. (edit.); Theory and Practice of Public Health, 5th edition, Oxford University Press, 1979.

27. Paul D Hoepfich, M. Golin Jordan. Infectious Diseases, 5th edition, Lippencott Company, 1994.

۲۸ - ولایتی علی اکبر، بیماری سل، مرکز نشر دانشگاهی تهران شماره ۳۲۰، سال ۱۳۶۶.

۲۹ - ناصحی مهشید، میرحقانی لیلا: راهنمای کشوری مبارزه با سل، مرکز مدیریت بیماری‌ها. ویراست دوم، سال ۱۳۸۸.

۳۰ - فقیه زاده سقراط: بررسی میزان شیوع بیماری سل ریوی در مناطق روستایی استان کرمانشاه در سال ۱۳۶۵، استاد راهنما دکتر حسین ملک افضلی، دانشگاه تربیت مدرس گروه پزشکی، سال ۱۳۶۶.

۳۱ - ملک افضلی حسین، ناصری کیومرث: اصول اپیدمیولوژی تالیف جودیت مازنر مرکز نشر دانشگاهی، سال ۱۳۶۳.

۳۲ - سالک، سالک: سل در ایران، بهداشت جهانی سال نهم، شماره اول، تابستان ۱۳۷۳ از انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.

۳۳ - خاوری خراسانی ایراندخت، افشارپاد کامران، بهرمند احمد رضا، خلج مهدی: پژوهشی در سل گاوی با تکیه بر آزمون توپرکولین، بررسیهای کشتارگاهی، میکروبیولوژی و تایپینگ مایکوباکتریوم‌های جدا شده، سومین کنگره بیماریهای قابل انتقال بین انسان و حیوان، مشهد، سال ۱۳۷۵ بانک اطلاعاتی کنگره‌ها، معاونت پژوهشی وزارت متبوع، ویراست سوّم، سال ۱۳۷۷

https://sites.google.com/site/persiancomputerized/persian_computerized_books_for_dos/computerize_d-htm

۳۴ - امین زاده زهره، سالک سالک: بررسی موارد تماس خانوادگی بیماران مبتلا به سل ریوی اسمیر مثبت، در شهرستان ورامین، پنجمین کنگره بیماریهای عفونی و گرمسیری ایران، تهران، سال ۱۳۷۵، بانک اطلاعاتی کنگره‌ها، معاونت پژوهشی وزارت متبوع، ویراست سوّم، سال ۱۳۷۷.

۳۵ - حاتمی حسین، امین اصنافی علی: بیماریهای عفونی در زندانیان، بانک اطلاعاتی رایانه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، ویراست اول سال ۱۳۷۷.

۳۶ - حاتمی حسین، هادیان بهروز، فخری محمود، رضائی منصور: غربالگری اعضاء توپرکولین منفی خانواده بیماران مسلول ریوی اسمیر مثبت در کرمانشاه طی سال ۱۳۷۸، مجله علمی - پژوهشی مدرس، شماره ۱، بهار و تابستان سال ۱۳۸۱، صفحات ۳۱-۲۳.

۳۷ - منصوری فیض الله، حاتمی حسین، صیاد بابک: بررسی عفونت ناشی از HIV در مبتلایان به بیماری سل تشخیص داده شده در سال ۱۳۷۸ در استان کرمانشاه، اولین کنگره ملی بهداشت عمومی و طب پیشگیری، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، آذر ماه ۱۳۷۹.

۳۸ - امجدی ماشالله. راهکار DOTS و وضعیت اجرای آن در کشور، اولین کنگره ملی بهداشت عمومی و طب پیشگیری،

دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، آذر ماه ۱۳۷۹.

۳۹ - ولایتی علی اکبر. اپیدمیولوژی سل، کتاب اپیدمیولوژی و کنترل بیماریهای شایع در ایران (دکتر فریدون عزیزی، دکتر حسین حاتمی و دکتر محسن جانقربانی)، ویراست چهارم، نشر اشتیاق، سال ۱۳۹۶.

۴۰ - یوسف نژاد صادق، موسوی جراحی علیرضا، محرابی یدالله، حاتمی حسین: بررسی زمان تاخیر در تشخیص و درمان سل ریوی در استان کردستان، فصلنامه علمی - پژوهشی طب و تزکیه، شماره ۷۷، تابستان ۱۳۸۹، صفحات ۷۰-۶۵.

۴۱ - محقق حضرتی: بیماری سالک و نقش یکی از عوامل محیطی در سیکل زندگی انگل، محیط شناسی - مجموعه پژوهشهای محیط زیست، انتشارات مرکز هماهنگی مطالعات محیط زیست دانشگاه تهران، شماره ۱۲، اردیبهشت سال ۱۳۶۳.

۴۲ - کدخدایان مهری: آزمون توبرکولین و کاربرد بالینی آن، مجله نظام پزشکی سال نهم شماره یک، سال ۱۳۶۲.

۴۳ - مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر، اداره کنترل سل و جذام، سال ۱۳۹۷.

http://tb-lep.behdasht.gov.ir/TB_Situation_in_Iran.aspx