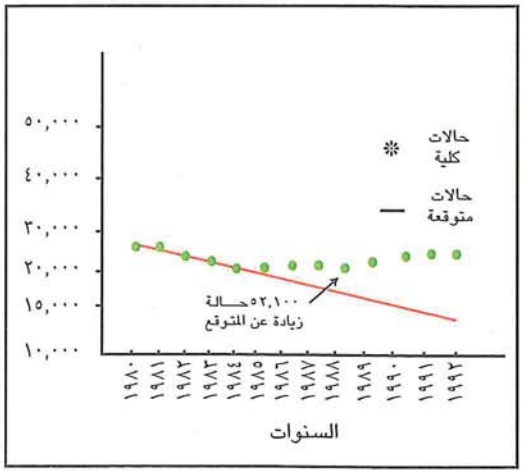
السل عند الأطفال

د. عبدالحليم حمود

السل أو التدرن (Tuberclosis)، داء حبيبي ينجم عن تأثير بكتيريا المتفطرة الدرنية (Mycobacterium tuberclosis)، في الإنسان، ويمكن لهذه الجرثومة أن تصيب مختلف أعضاء وأجهزة البدن، وحسب العضو المصاب تظهر الأعراض السريرية تبعاً لذلك العضو (الصدر، العظام، الجهاز البولي، الجهاز العصبي.. إلخ).

ويعد السل من أقدم الأمراض حيث كان أكثر الأسباب للوفاة في العقود الماضية بسبب الجهل والفقر وقلة الرعاية الصحية، ففي عام ١٩٦٠م كان السل من بين الأسباب العشرة الأولى للوفاة عند الأطفال مابين عمر ١-٤ سنوات في الولايات المتحدة الأمريكية، وتناقصت نسبة الإصابة بعد ذلك لتحسن ظروف الحياة والرعاية الصحية والتقدم العلمي الذي شهدته البشرية، لاسيما في الدول المتقدمة كالولايات المتحدة وأوربا واليابان، لكنه بقي مرضاً شائعاً وسبباً للوفاة في الدول الفقيرة والنامية بسبب الازدحام وقلة الرعاية الصحية العامة.

وقد إنحسر المرض خلال العقود الماضية، إلا أنه لوحظ في العقد الأخير حدوث ردة للمرض، حيث بلغ عدد الحالات المسجلة منه حوالي ١,٣ مليون حالة سنوياً إضافة إلى ٤٥٠,٠٠ حالة وفاة، وحسب الإحصائيات في الولايات المتحدة فإن نسبة الإصابة بالسل ازدادت حوالي ٤٠٪ من عام ١٩٨٧م حتى ١٩٩٣م، وذلك بسبب الفقر والهجرة من المناطق الموبوءة بالمرض، وكذلك بسبب انتشار مرض نقص المناعة المكتسب (AIDS) ونقص الرعاية الصحية للمجموعات البشرية المعرضة أكثر للإصابة به مثل مرضى نقص المناعة المكتسب، والفقراء، وغيرهم، شكل (١).



● شكل (١) حالات التدرن في الولايات المتحدة مقارنة مع الحالات المتوقعة (١٩٨٥ - ١٩٩٢).

العامل الممرض

ينحصر العامل الممرض (Etiology) في جرثومة المتفطرة الدرنية - السلية - التي هي عبارة عن بكتيريا هوائية مجبرة (aerobic bacteria) - بحاجة إلى الأكسجين لإستمرار حياتها - وتتلون بصعوبة بالملونات الجرثومية لاحتوائها على نسبة عالية من الدسم في جدارها الخلوي، ولكنها حالما تتلون فإنها تقاوم زوال اللون بالكحول والحمض، لذلك تسمي مقاومة للحمض (Acid-Fast)، وتتلون المتفطرة الدرنية باللون الأحمر بطريقة (Ziehl-Neelsen) ويمكن كشفها بهذه الطريقة تحت عدسة المجهر المكبرة الغاطسة في الزيت (under Oil Immersion X100)، وتشاهد على شكل عصيات (Rods) منحنية حمراء اللون. وللعصية السلية ثلاثة أشكال رئيسة هي:

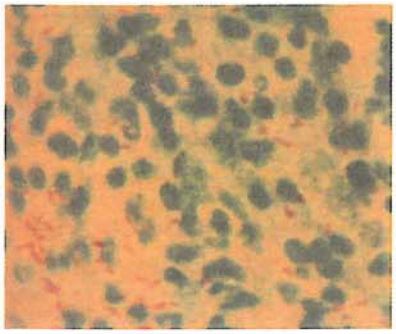
١- المتفطرة الدرنية *(Mycobacterium tuberculosis)*:

وهي الأكثر شيوعاً والمسؤولة عن معظم الاصابات عند الإنسان.

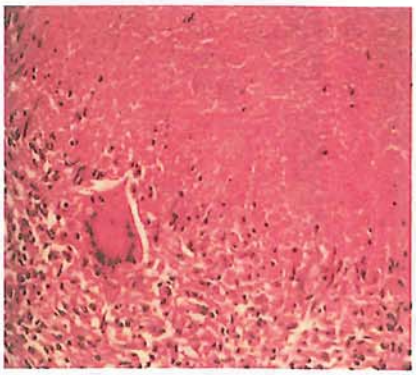
٢- المتفطرة البقرية *(M. Bovine)*.

٣- المتفطرة الأفريقية *(M. Africanum)*، وهي مسبب نادر للسل، ولكنها تكثر في وسط وغرب أفريقيا.

ويمكن للعصيات السلية أن تبقى حية في الحليب أو غيره من الأوساط العضوية لفترات طويلة، ولكن يمكن أن تموت بالأشعة فوق البنفسجية - حساسة جداً لهذه الأشعة - وكذلك بالحرارة حيث تتلف تماماً ببسترة الحليب(Milk Pasteurization)



● المتفطرات الدرنية ملونة بطريقة (Ziehl Neelsen).



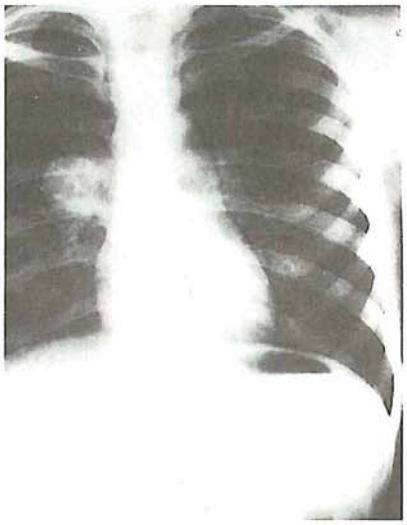
● مظهر تشريحي لمرض الإنتان الدرني.

يعد طريق التنفس (Air Way) هو الطريق الرئيس لإنتشار مكروب السل (Epidemiology) وانتقاله من شخص لآخر، ويحدث ذلك عن طريق الرذاذ الملوث (Contaminated droplets) أثناء السعال والعطاس لاسيما في حالة العصية البشرية، اما العصية البقرية *(M. bovine)* فيمكن أن تنتقل عن طريق الحليب الملوث، غير أن هذا الطريق أصبح نادراً أو شبه معدوم لانتشار عمليات بسترة الحليب لاسيما في البلاد المتقدمة، وينتشر المرض في الأوساط الفقيرة والمزدحمة بالسكان.

وتقدر إحصائيات منظمة الصحة العالمية أن ثلث سكان المعمورة (حوالي ٢ بليون) قد أصيبوا بجرثومة السل، حيث ينتشر التدرن بشكل أكبر في بلاد آسيا الجنوبية الشرقية والهند والصين، وأفريقيا وأمريكا اللاتينية.

الإصابة بالمرض

تحدث الإصابة بالمرض عندما تدخل العصيات السلية إلى الرئة (Lung) التي تشكل عادة الموقع الأول للإنتان السلي (مجموعة التبدلات الحاصلة بالرئة نتيجة التفاعل بين المتفطرة الدرنية والنسيج الرئوي الذي يعمل على محاصرة المتفطرة الدرنية والقضاء عليها)، عندها تُلتقف من قبل الخلايا البالعة السنخية (Alveoalar macorphages) ـ نوع من الخلايا الدفاعية في الرئة ـ وتحاصر هناك، ويمكن لبعض العصيات السلية أن تصل إلى العقد اللمفاوية في سرة الرئة حيث تفجر بؤرة أخرى للإنتان، وخلال عشرة



● صورة شعاعية للصدر تظهر الإنتان الدرني الأولي.

أيام من الإنتان تتشكل في البدن خلايا لمفاوية خاصة من نوع الخلايا التائية (T. lymphocyte)، تحرر هذه الخلايا مواد كيميائية تدعى الليمفوكينات(Lymphokines)، تنشط بدورها الخلايا البالعة (Macrophages)، التي تشكل حصاراً حول تلك العصيات وتعمل على ابتلاعها وقتلها، ونتيجة لهذا الصراع بين الخلايا الدفاعية بالبدن والعصيات السلية يحدث تنخّر (Necrosis) في وسط ساحة الصراع يأخذ شكلاً شبيها بالجبن (Cheese)، وهو مايسمي بالورم الحبيبي السلي(Granuloma)، يعد هذا الشكل الحبيبي كفيل بإيقاف الإنتان السلي عند هذا الحد، حيث يتكلس (Calcified) فيما بعد ويشكل ندبة (Scar)، وهذا مايسمى بالإنتان السلي الأولي (Prinay infection).

وفي بعض الحالات لاتموت كل العصيات الدرنية داخل الورم الحبيبي السابق الذكر، ولكن تبقى بعض العصيات في حالة ركود حتى تتاح لها الظروف (كضعف مقاومة البدن، نقص المناعة، الإصابة ببعض الأمراض المنهكة .. الخ) حيث تنشط من جديد وتهاجم البدن، وهو مايعرف بمرحلة الإنتان السلي الثانوي (Secondary infection).

وعندما تنتشر العصيات الدرنية إلى مواقع أخرى بالبدن فإنها تعطي الصورة المرضية حسب العضو المصاب كالجهاز البولي، العظام، الجهاز العصبي ..الخ.

المظاهر السريرية

تختلف المظاهر السريرية للسل (Clinical manifestations) عند الأطفال حسب العضو المصاب، وتعد الرئة (Lung) العضو الأكثر إصابة تليها أصابة العقد البلعمية.

● الإصابة الرئوية

تظهر الإصابة الرئوية بأعراض مختلفة حسب شدة الإصابة، ومن أهم المظاهر التنفسية الرئوية للسل مايلي:ـ

ـ السعال (Cough) وغالباً مايكون غير منتج للبلغم (Non productive Cough).

ـ صعوبة بالتنفس خفيفة إلى متوسطة

ـ حمى خفيفة ومستمرة، مع عدم تحسن الطفل بالمضادات الحيوية التي تستخدم لعلاج الإنتانات الصدرية، كما يعاني بعض الأطفال في الحالات المتقدمة من التعرق الليلي (night sweats) ونقص الوزن.

*** مضاعفات الإصابة الرئوية**، ومن أهمها ما يلي:

ـ تشكّل الكهوف الرئوية (pulmonary cavities) وذلك بسبب النخر (Necrosis) الذي تحدثه العصية السلية، مما يؤدي إلى حدوث توسعات رئوية كهفية تقاوم العلاج وتخرب الرئة. حيث تغيب معالم التراكيب الرئوية وتُملأ بحطام الخلايا والهواء.

ـ الأورام السلية (Tubercle tumors) التي تضغط جزئياً أو كلياً على القصبات الهوائية، وتسبب لاحقاً توسعاً قصبياً وحيداً أو متعدداً.

ـ إنتشار الإنتان السلي الرئوي إلى الأغشية المحيطة بالرئة مثل الغشاء البلوري الجنبوي(Pleural membrane)، ويسبب التهاباً وتجمعاً للسوائل ضمنها قد ينتهي بالتليف الجنبي (plueral fiberosis) أو تشكل التصاقات جنبية تحدد حركة الرئة لاحقاً.

ـ انتفاخ إحدى القصبات الهوائية نتيجة النخر السلي على الفراغ الجنبي المحيط بالرئة ، مما يسبب تجمعاً للهواء يدعى الريح الصدرية (pheamo thorax).

● إصابة العقد البلعمية

تعد إصابة العقد البلعمية (lymph node disease) أكثر الإصابات شيوعاً بعد الإصابة الرئوية عند الأطفال، وأكثر ماتصاب العقد البلعمية في العنق فتتضخم الرقبة. ومن صفات هذه العقد المتضخمة أنها ثابتة (Firm) وغير قاسية وغير مؤلمة أيضاً (non tender) ، وتأخذ جانب واحد من العنق، ونادراً ما تكون ثنائية الجانب، وقد تنفتح هذه العقد الملتهبة على الجلد مشكلة نواسير جلدية (Fistula) تنز قيحاً.

● إصابات بدنية أخرى

يمكن أن تصاب بقية أجهزة البدن بالسل أيضاً لكن بصورة نادرة، فقد تصل العصية السلية عن طريق الإنتشار بطريق الدم أو الجهاز الليمفاوي إلى الجهاز البولي والجهاز الهضمي والعظام فتسبب إصابات مختلفة، وقد تصل الإصابة إلى الجملة العصبية المركزية وتسبب التهاب سحايا درني (tubercle meningits)، وقد تنتشر بالبدن المنهك فتسبب إنتاناً سلياً منتشراً في معظم أجهزة البدن يدعى السل الدخني (miliary tuberculosis)، وأكثر مايشاهد هذا النوع من السل عند الرضع (Infants)والأطفال ناقصي التغذية والمضعفين مناعياً (Immuno suppressed).

السل ونقص المناعة المكتسب

يعد مرض نقص المناعة (AIDS) من الأسباب الهامة لعودة الإصابة بالسل مجدداً، وقد شوهدت عدة إصابات عند الأطفال ترافق فيها السل مع ألـ (AIDS)، ونظراً لتشابه المظاهر السريرية في كلتا الحالتين فإنه يصعب تشخيص السل عند المصابين بالإيدز خصوصاً وأن التفاعل الجلدي للمصابين بالسل غالباً مايكون سلبياً (Negative) عند هؤلاء الأطفال.

ويكون المرض أشد وأكثر انتشاراً عند المصابين بالإيدز، وتكون الإصابات خارج الرئة أكثر شيوعاً لسهولة إنتشار العصية السلية في البدن المضعف مناعياً .

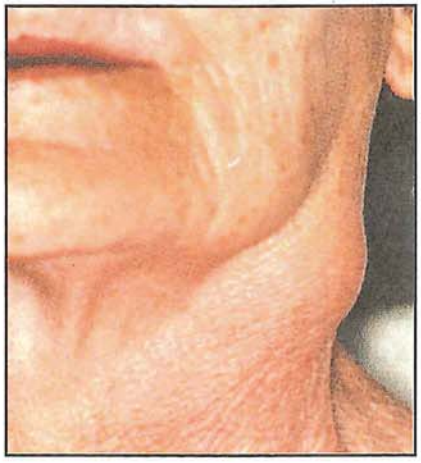
● إلتهاب الجلد الدرني (السلي).

الفحوص التشخيصية

يعتمد التشخيص (Diagnostic investigation) الأكيد للسل على كشف العصية السلية المقاومة للحمض في العينات (Specimens) المأخوذة من مناطق الإصابة المشتبه بها، وذلك بطرق مخبرية مختلفة تبدأ بأخذ العينة ثم دراستها مجهرياً وزراعتها وكشفها.

● العينات

يقصد بالعينات (Specimens) المادة المأخوذة من العضو المصاب أو مفرزاته بهدف كشف العصية السلية فيها، وأهمها مايلي:



● إلتهاب العقد الليمفاوية الدرني في العنق.

* **القشع (Sputum)**، وهي عبارة عن بلغم مخاطي أو متقيح يخرجه الإنسان بعد السعال ، ويتشكل غالباً نتيجة التهاب يصيب الطرق التنفسية. ويعد القشع المادة الأساسية التي يعتمد عليها في كشف وتشخيص السل الرئوي.

* **غسالة القصبات (Bronchial washing)**، ويمكن اللجوء إليها عند تعذر الحصول على القشع. وتؤخذ العينة بتعقيم محلول فيزيولوجي في القصبات تؤخذ مفرزاتها بعد الحقن السابق.

* **مسحات الحنجرة (Laryngeal swabs)** ، وذلك بإدخال أداة في الحنجرة لمسح ما يعلق بها من أجل زراعتها أو فحصها.

* **الخزعات (Biopsy)**، وهي عبارة عن قطعة من الجزء المصاب تؤخذ بأدوات خاصة لدراستها مجهرياً، ومن أهم تلك الخزعات خزعة غشاء الجنب المحيط بالرئة.

* **رشافة المعدة الصباحية (Morning gastric aspiration)**، وهي عبارة عن الإفرازات الصباحية للمعدة، وتهدف إلى الحصول على بعض العصيات السلية التي تكون تم ابتلاعها في الليلة السابقة.

● الدراسة والتشخيص

تشمل الدراسة والتشخيص مايلي:ـ

* **الدراسة المجهرية (Microscopy)** ، حيث تحضر العينة وتلون بطريقة (Ziehl-Neelsen) وتدرس تحت العدسة الغاطسة للمجهر للبحث عن العصيات السلية، حيث تظهر ـ إن كانت موجودة ـ بلون أحمر زهري مقاوم للحمض ، لذا تسمى العصيات المقاومة للحمض(Acid Fast).

* **الزرع (culture)**، ويقصد به إستنبات

الجرثومة المقصودة في وسط يناسب نموها وتكاثرها، بحيث إذا كانت موجودة في العينة المأخوذة فإنها سوف تتكاثر لتشكل مستعمرة جرثومية (Bacterial colony). ويطلق على الوسط المناسب لنمو العصية السلية وسط (lowen stien)، (Jensen)، وهو وسط معامل حرارياً ليصبح صلباً ويتكون من البيض (egg)، وبعض الأملاح المعدنية (mineral salts).

تترك العينة المأخوذة للزرع بالوسط السابق عند درجة حرارة مابين ٣٥ـ٣٧°م وتراقب أسبوعياً لمدة ثمانية أسابيع على الأقل، وتلون كل مستعمرة نامية بطريقة (ziehl-Neelsen) السابقة لكشف العصيات المقاومة للحمض.

وهناك طرق أخرى لكشف العصية بشكل أسرع تعتمد على كشف ثاني أكسيد الكربون المسوسوم بالكربون ـ١٤ ($^{14}CO_2$) المتحرر من وسط سائل يحتوي حمض البالمتيك الموسوم (^{14}C- labelled palmitic Acid).

*** الكشف بتقنية الحمض النووي (Nucleic Acid technology)**

وهي طريقة حديثة تعتمد على خصوصيات الحمض (DNA-RNA) النووي الذي يشكل الأساس في تركيب كل الخلايا الحية، من المعلوم أن كل الخلايا ـ بما في ذلك الجراثيم والفيروسات ـ تحتوي على حمض أساس في نواتها ـ إما (DNA) أو (RNA) ـ. يختلف تركيبه الكيميائي بإختلاف نوع الخلية، وعليه وبحسب الإختلاف يمكن إجراء استقصاءات مخبرية لكشف هذا الحمض في العينة مهما كانت ضئيلة، ثم مضاعفته عن طريق وسائط مخبرية تؤدي في النهاية إلى كشف تركيبه النوعي الذي يدل على العامل الممرض سواءً كان جرثوماً أو فيروساً.

ومما يجدر ذكره أن هذه الطريقة ليست حساسة لدرجة كافية لكشف المتفطرات الدرنية في العينات السريرية المأخوذة، لذا يجب تضخيم الحمض النووي (Amplification) في العينة، ويتم ذلك بطريقة (RCR).

ولقد طُوّرت هذه التقنية كثيراً لتعطي نتائج أقرب الى الواقع، وتعد هذه الطريقة من أحدث طرق الدراسة وتعادل حساسيتها في كشف العصية الدرنية حساسية الزرع الجرثومي باستخدام التقنيات الحديثة.

*** الحساسية الجلدية (Tuberculin skin test)،** وتعني الإستجابة التي يبديها الجلد نتيجة لحقن جرثوم السل (السلين) فيه، وهي على شكلين هما: ـ

١ـ السلين القديم (Old tuberculin- OT)، وهو عبارة عن رشاحة (Filtrate) عقيمة لمزرعة جرثومية للعصيات السلية معاملة بالحرارة.

٢ـ المشتقات البروتينية المنقاة، وهي رسابة بروتينية مشتقة من السلين القديم (Purified Protein delrivafives-PPD).

ويعد التحسس الجلدي الإيجابي للسلين موجهاً للتشخيص، لاسيما في البلدان التي لاتستعمل اللقاح ضد التدرن بشكل روتيني، أما في البلدان التي يشيع فيها التلقيح الروتيني ضد التدرن فإنه يصبح أقل أهمية في التشخيص.

وتعتمد فكرة الحساسية الجلدية للسلين على أن البدن الذي تعرض للمتفطرة السلية يحتوى على خلايا مناعية تائية (T. cells) متحسسة لبروتين هذه الجرثومة، وبالتالي فعند حقن السلين ـ خلاصة بروتينية لجرثومة السل ـ من خلال الجلد فإن هذه الخلاصة تهاجم من قبل الخلايا المناعية التائية ليحدث تفاعل جلدي عبارة عن إحمرار في مكان الحقن، ويقرأ تفاعل الجلد للسلين بعد ٤٨ـ٧٢ ساعة من حقنه ضمن الأدمة، حيث ينجم عن وجود منطقة التفاعل الإيجابي منطقة محمرة في الجلد (بقطر ١٥ملم)، ويكون التفاعلا إيجابياً عند الأشخاص الذين تلقوا اللقاح ضد التدرن، ويضعف ذلك خلال ٥ـ١٠ سنوات، وفي كل الأحوال فإن تحسساً جلدياً بقطر ١٠ملم يعد إيجابياً حتى عند الملقحين (أي دليلاً على الإنتان السلي).

● إحمرار في الجلد بسبب الحساسية للسلين.

التدرن وحديثي الولادة

يعد التدرن الخلقي (Congenital) للولدان ـ ولادة طفل مصاب بالتدرن عن طريق الأم ـ نادراً، لأن إصابة الجهاز التناسلي عند الأم غالباً ماينتهي بالعقم، وقد تنتقل العصية السلية للجنين من بؤرة في المشيمة عبر الوريد السري.

ومن طرق الانتقال الأخرى لحديثي الولادة ابتلاع السائل الأمينوسي المخموج (Infected Aminotic Fluids) أو أستنشاقه أثناء الولادة.

ويبقى أهم طريق لانتقال الإنتان ـ الدرن (السل) ـ إلى حديثي الولادة هو طريق الهواء الملوث من شخص مصاب بتدرن رئوي سواء كانت الأم أو الأشخاص الذين حول الطفل.

● المظاهر السريرية

تتشابه المظاهر السريرية للسل عند حديثي الولادة مع العديد من الإصابات المرضية الأخرى كالإنتانات الخلقية (الزهري، داء المقوسات .... الخ) وإنتان الدم (Septicemia)، ولكن أهمها:ـ

ـ ضعف الرضاعة والهياج.

- صعوبة التنفس.
- إنتفاخ البطن.
- ضخامة العقد الليمفاوية.
- نقص الوزن.
- الحمى .. الخ.

ويعد وجود تاريخ عائلي لإصابة درنية (الأم أو أحد أفراد العائلة) مفتاحاً للتشخيص والبحث عن وجود ميكروب السل بالوسائل التشخيصية سابقة الذكر.

العلاج

يمكن قتل ميكروبات السل فقط أثناء تكاثرها (Replication)، وتمتلك تلك الميكروبات خاصية المقاومة الطبيعة (Natural resistance) للمضادات الحيوية، وتتعلق هذه الخاصية بأعداد العصيات الموجودة في المصاب، ولحسن الحظ فإن خاصية المقاومة هذه مستقلة بذاتها من مضاد لآخر، بحيث يصبح مقاومتها لمضادين معاً نادر الحدوث جداً، ولهذا يُوصى دائماً في الحالات الفعالة من السل بإعطاء عقارين معاً بحيث يقضي العقار الاول (X) على أجيال العصية المقاومة للعقار الثاني (Y) وبالعكس، أما لو تم الإكتفاء بعلاج واحد فسوف تنشأ أجيال (subpopulations) مقاومة له، وبالتالي سوف يتحسن المريض لفترة ما ثم ينكس (relapse) من جديد.

ومن أهم الأدوية المستخدمة عند الأطفال دواء الأستربتومايسين بايرازيناميد (streptomycin - pyrazinamide) وغيرها، ويعد إعطاء عقاري الـ(Rifampin + Isoniazid) معاً ولمدة تسعة أشهر علاج شافي لمعظم حالات السل الرئوي عند الأطفال.

من جانب آخر توصى الأكاديمية الأمريكية لطب الأطفال (AAP)، بإعطاء (Rifampin + Isoniagid) وريفامبين (Rifampin) وإيزرونيجيد (Isoniagid) وإيثامبيونول (Ethambunol) وغيرها. وقد خلصت الدراسات في هذا المجال ـ لمدة ستة أشهر ـ على أن يعطى معها ألـ (pyrazinamide) في الشهرين الأولين من العلاج.

مما يجدر ذكره أن بعض الحالات المتقدمة والمختلطة بمضاعفات كالتوسع القصبي، والأورام الدرنية، والنواسير القصبية السلية، تحتاج إلى مداخلات جراحية لتصحيح العيب الناجم عن الإصابة السلية.

● تطعيم الأطفال ضد السل.

الوقاية

يمكن الوقاية من السل البشري بعدة وسائل هي مايلي:ـ

١ـ الكشف المبكر للمرض وعلاجه بشكل فعال ومناسب للقضاء على مصدر العدوى في المجتمع، وذلك بإجراء الفحوصات المناسبة لكل حالة يشتبه إصابتها بالتدرن.

٢ـ تقليص فرص الإصابة بتحسين مستوى الرعاية الصحية والتخفيف من إزدحام السكان، وتوفير المصحات للمصابين وحصر مصدر العدوى.

٣ـ الوقاية الدوائية (Prophylactic chemotherapy) بإعطاء الأشخاص غير المصابين والذين هم على تماس شبه متواصل مع مرضى في حالة تدرن فعال علاجاً دوائياً للعصية الدرنية، وذلك بإعطاء عقار (Isoniazid)، حيث يعطي للولدان حديثي الولادة من أمهات لديهن آفة سلية فعالة.

٤ـ التطعيم أو التلقيح (Vaccination) وذلك بإعطاء لقاح عصيات كالمت ـ جيران (Bacillus Calmette - Gueran -BCG) وهو عبارة عن عصيات درنية بقرية مضعفة (Attenuated) عن طريق تكرار زرعها عدة مرات حتى تضعف قدرتها على إحداث المرض دون فقدان قدرتها على تشكيل مناعة في البدن المعطى.

وتختلف فعالية اللقاح السابق الذكر في إحداث الوقاية من بلد إلى آخر، ففي المملكة المتحدة كانت نسبة الوقاية للأطفال في سن المدرسة حوالي ٨٧٪، بينما كانت شبه معدومة في جنوب الهند، وربما يعود ذلك إلى إختلاف تعرض البشر مسبقاً للمتفطرات المنتشرة في البيئة والتي تعطي في بعض المناطق شيئاً من الوقاية وفي البعض الآخر تسبب ارتكاساً مناعياً غير مناسب، جدول (١).

ويعد لقاح الـ (BCG) لقاح روتيني يُعطي بعد الولادة مباشرة في العديد من البلاد التي ينتشر فيها المرض، ومنها البلاد العربية عموماً.

المكان	أعمار الملقحين	النسبة المئوية للوقاية
امريكا الشمالية (هنود)	٠ – ٢٠ سنة	٨٠٪
المملكة المتحدة UK	١٤ – ١٥ سنة	٧٨٪
امريكا (شيكاغو)	حديثي الولادة	٧٥٪
بورتوريكو	١ – ١٨ سنة	٣١٪
شمال الهند	كل الأعمار	٣٠٪
جورجيا(امريكا)	فوق ٥ سنوات	١٤٪
جورجيا(امريكا)	٦ – ١٧ سنة	٠٪
جنوب الهند	كل الأعمار	٠٪

● جدول (١) تباين فعالية لقاح الـ(BCG) في دراسات مختلفة.