التدخلات البيئية آلية محورية للقضاء على السل

الأستاذ محمد البياز
مصلحة طب الجهاز التنفسي
المركز الاستشفائي الجامعي
الحسن الثاني بفاس
كلية الطب و الصيدلة، جامعة
سيدي محمد بن عبد الله،
فاس

مقدمة

لا يزال السل يعتبر عبئا عالميا ومحليا ومن أهم مشاكل الصحة العمومية بالمغرب. فقد أصاب 10 ملايين شخص في2017 عالميا وفق منظمة الصحة العالمية كان نصيب المغرب منها 36000 حالة. إن العدوى هي السبب الرئيسي في انتشار وباء السل عالميا خاصة في التجمعات السكانية. معظم العدوى تكون من الأشخاص المصابين بالسل ويبقى التحري والعلاج الفعال الآلية الرئيسية المتبعة حاليا لإيقاف العدوى ولكنها تبقى غير كافية للقضاء على السل.

إن انتشار المرض مرتبط بشكل وطيد بالظروف البيئية الداخلية في المساكن والخارجية. مما قد يجعل التدخل البيئي محوريا في القضاء على السل.

العصية السلية وخصائصها

إن الجرثومة المسببة للسل هي العصية السلية و تنقسم إلى 3 أنواع أساسية هي المتفطرة السلية Mycobactrium tuberculosis والمتفطرة البقرية Mycobactrium bovis والمتفطرة الإفريقية Mycobactrium africanum. وهي خلايا عصوية "غرام" موجبة غير متحركة و ذات معيشة هوائية إجبارية ومقاومة للكحول والحمض. تتأثر الجرثومة بالحرارة وتقاوم الجفاف والمطهرات. وهي تموت بالتعرض المباشر لأشعة الشمس. تستطيع الجرثومة العيش في التربة الرطبة والبول والسماد والمواد العضوية لعدة شهور أو أعوام. ولقد وجدت حية لمدة 2 - 4 سنوات في جثث الحيوانات المدفونة في تربة رطبة وفي الروث لمدة 200 يوم وفي البصاق لمدة شهور وفي الغبار لمدة 7 أيام. كما تبقى حية في الجبن الأبيض كامل الدسم لمدة عام، وفي الزبد المملح المحفوظ في الثلاجة على 4د لمدة 151 يوم، وفي الماء الجاري عاماً كاملاً.

طرق العدوى السلية

ينتقل السل إلى المريض المسلول بطريقين من خلالهما يمكن للسل أن يصيب مختلف أعضاء الجسم وهي:

الطريق المباشر

أولاً: الجهاز التنفسي (92%) باستنشاق الرذاذ أو البصاق المتناثر من أنف أو فم المريض أو استنشاق الهواء والغبار المحمل بميكروبات المرض. قطيرات سعال المريض تنتقل بالهواء وتجف وتتحول إلى رذاذ من الجزيئات الصلبة تحمل بحركة الهواء وتنتشر في الغرفة وخارجها حسب اتجاه التيار الهوائي.

ثانياً: الجهاز الهضمي (7%) وتتم العدوى عن طريق تناول الألبان الملوثة ومنتجاتها نتيجة شرب ألبان الماشية المصابة بالسل.

ثالثاً: الجلد (1%) وتحدث العدوى عن طريق خدوش بالجلد تؤدي إلى حدوث قرح سلي.

الطريق غير المباشر

إذا بصق المريض على الأرض وجف البصاق فإن الأتربة المتطايرة نتيجة الكنس أو تيارات الهواء تحمل الميكروب ويستنشقها الشخص السليم.

العوامل البيئية وانتشار السل

تؤكد تقارير منظمة الصحة العالمية على 5 عوامل مساعدة على العدوى السلية، أو تحول السل من الحالة الكامنة إلى الحالة النشطة وهي سوء التغذية، تلوث الهواء الداخلي باستعمال الوقود الصلب، التدخين، مرض فقدان المناعة المكتسب والسكري. ويتضح من خلالها أهمية العوامل البيئية في انتشار المرض.

البيئة الداخلية

الاكتظاظ السكاني

أكد تقرير لمنظمة الصحة العالمية أن الفقر والتحضر الفوضوي يهيئان الظروف المواتية للعدوى عبر ارتفاع الكثافة السكانية والاكتظاظ داخل المساكن والتنقل المستمر للعمال. ومن بين أكثر الأماكن تعرضا للعدوى المستشفيات والعيادات والسجون ومخيمات اللاجئين. هذه الظروف مواتية للاختلاط بمرضى مصابين بالسل الرئوي الإيجابي والبصاق لفترات طويلة وعن قرب. وأكد ذلك عدة دراسات، فقد كشفت دراسة في نيوزيلاندا نشرت في 2008 شملت شريحة سكانية أعمارهم 40 سنة على الأكثر، إن كل زيادة بنسبة 1 في المائة من عدد الأسر المكتظة في كتلة تعداد معين أدت إلى زيادة بنسبة 8 في المائة في معدل الإصابة بالسل في تلك الكتلة، رغم ضبط المتغيرات الأخرى. كما أظهرت دراسة أخرى شملت 8000 حالة سل موجب وجود 20،2% يتشاركون نفس السكن و3،7% منهم يتقاسمون صلة القرابة و0،3% أصدقاء عمل.

وقد أجريت دراسة مهمة متعددة المتغيرات بإثيوبيا لمراقبة الحالات السلية من 12 مارس إلى 5 ابريل 2013. شملت الدراسة 655 حالة (218 حالة سل و437 حالة من الضوابط بنسبة 1:2). واختيرت حالات السل عشوائيا من مجموع 475 حالة عولجت من مارس 2012 إلى فبراير 2013 في مستشفى منطقه ميتيما. وكان الضوابط أشخاصا لم يكن لديهم سعال منتج لمدة أسبوعين على الأقل، وتم اختيارهم من عامة السكان. أثبت التحليل متعدد المتغيرات أن المحددات التالية - كل بشكل مستقل- يضاعف بنسبة 3 إلى 4 مرات تطور مرض السل، وهي عدد أفراد الأسرة (يفوق 4) والأمية، ومساحة الغرفة (لكل شخص أقل من 4 م2) والاتصال بمريض بالسل، وعدم وجود نوافذ، وعدم وجود مطبخ منزلي منفصل، وعدم وجود سقف للمنزل. فهذه الدراسة تثبت تأثير ضعف التهوية وتلوث البيئة الداخلية على انتشار المرض بالإضافة إلى الاكتظاظ داخل السكن.

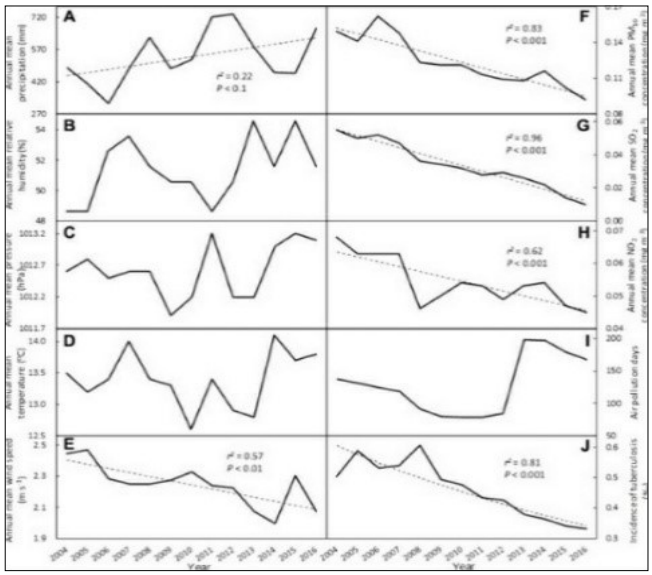
التدخين والتلوث الداخلي

إن التدخين عامل مهم في خفض دفاعات الجسم.و تشير البحوث إلى أن التدخين يزيد كثيرا من خطر الإصابة بالسل، والتأخر في التشخيص، وفشل علاج السل، والوفاة بسبب السل. ويزيد التعرض للدخان السلبي من مخاطر الإصابة بالسل وتطور مرض السل النشط بين الأطفال والبالغين. كما أن المسلولين الذين يدخنون في المنزل يضعون عائلاتهم في خطر أكبر للإصابة بالسل. أثبتت دراسة موسعة في الهند نشرت في مجلة لانست في 2003 أن التدخين هو سبب نصف وفيات السل بالهند. كما أظهرت دراسة أخرى في 2007 أن التعرض للتدخين السلبي يرفع احتمال الإصابة بالسل بالنسبة للجنسين.

أكدت دراسة حديثة في الهند نشرت في 2018 دور التدخين المحوري في انتشار السل. الدراسة شملت بيانات من الجولة الرابعة من الدراسة الاستقصائية الوطنية لصحة الأسرة (NFHS-4) 2015-16. وكان السؤال المحدد هو: "هل يعاني أي من المقيمين المعتادين في أسرتك من السل؟" وقد ساعد الرد على ذلك في الكشف عن مرض السل. تم إجراء الانحدار اللوجستي الثنائي. وتبين ان أفراد الأسرة الذين تعرضوا بانتظام (يوميا) للدخان داخل المنزل أكثر عرضه للإصابة بالسل بنسبة 1،49 مرة؛ بالمقارنة مع الأسر المعيشية التي لا يدخن الناس فيها داخل المنزل. وبالإضافة إلى ذلك تشير النتائج بقوة إلى أن البيئة الأسرية الملوثة تزيد بقوة من خطر الإصابة بالسل في الهند من خلال عدة عوامل اختطار: الدخان داخل المنزل، نوع وقود الطبخ، عدم وجود مطبخ منفصل أو أرضية أو سقف للمنزل ومواد الجدارالمنزلي، وعدد الأشخاص الذين ينامون في غرفة ، وتقاسم المرحاض والمياه الصالحة للشرب مع أسر أخرى، والخصائص الفردية مثل السن والجنس والتحصيل التعليمي والحالة الزواجية ومكان الإقامة ومؤشر الثروة.

البيئة الخارجية

تثبت دراسات حديثة أهمية البيئة الخارجية في انتشار السل وضرورة الأخذ بعين الاعتبار التغيرات البيئية الخارجية في برامج محاربة السل. وهكذا فقد دمجت دراسة تمت في جنوب افريقيا ونشرت في 2014 بين الاتصالات الاجتماعية والبيانات البيئية في تقييم انتقال السل في إحدى بلدات جنوب افريقيا. استخدمت الدراسة نموذجا فريدا امتدادا لنموذج ويلز-رايلي لانتقال السل، باستخدام ثاني أكسيد الكربون الزفيري كغاز تتبع لأنماط انتقال السكان في السكن الأسري والنقل العام والمدارس وأماكن العمل. وتمت مطابقة النموذج للبيانات المحلية عن انتشار السل الكامن حسب العمر. معظم الإصابات بالسل في هذه الدراسة (84%) تحدث خارج الأسرة



الرسم.1. منحنيات انخفاض نسبة السل السنوية والتغيرات المناخية و مؤشرات تلوث الهواء الخارجي

الواحدة. حدثت 50 في المائة من الإصابات بين الشباب (الذين تتراوح أعمارهم بين 15-19) في المدارس، بسبب ارتفاع نسبة الاتصال وسوء التهوية. وعلي الرغم من انخفاض نسبة المتصلين في أماكن العمل فإن الاختلاط المتكرر -بمعدلات عالية- مع البالغين المصابين بالسل الإيجابي أسهم في انتقال العدوى في هذه البيئة. كما أن السكن الأسري والنقل العام مواقع هامة للعدوى بين الفئات العمرية.

في دراسة صينية حديثة تناولت تأثير التلوث البيئي على انتشار السل. تم جمع بيانات وتحليلها بشكل منهجي عن حالات الإصابة بالسل، والمناخ (الأمطار، والضغط الجوي، والرطوبة النسبية، ودرجة الحرارة، وسرعة الرياح)، ونوعية الهواء (الجسيمات القابلة للاستنشاق جق 10، وثاني أكسيد الكبريت أ2ك، وتركيزات ثاني أكسيد النيتروجين أ2ن) في بكين من 2004 إلى 2016. كانت حالات الإصابة بالسل مرتبطة سلبا بتركيز جق10 أو أ2ك أوأ2ن. تظهر الرسوم البيانية (رسم 1) الانخفاض المهم لنسبة السل في بكين وارتباطه بانخفاض مواز للمتوسط السنوي لتركيزات هذه المواد الملوثة. وكان لهطول الأمطار والضغط الجوي والرطوبة النسبية آثار مخفضة لتركيزات جق10 وأ2ك وبشكل غير مباشر تأثير مثبط كبير على حدوث السل. وعلى النقيض من ذلك كان لدرجة الحرارة وسرعة الرياح آثار محفزة لحدوث السل عن طريق رفع تركيزات جق10 وأ2ك. خلصت الدراسة إلى أن المناخ ونوعية الهواء من أهم العوامل المؤثرة في احتمال الإصابة بالسل. ويسهم تحسن نوعية الهواء في انخفاض معدل الإصابة بالسل في بكين.

إن تلوث الهواء يزيد من العبء على الرئتين، ويقلل من مناعة الجسم، ويعرض لتآكل النسيج الرئوي، وبالتالي زيادة فرص الإصابة بالسل. ونتائج هذه الدراسة تدعم هذه المعطيات مدعومة بنتائج دراسات سابقة. كما أن هناك ارتباطا كبيرا بين المناخ ونوعية الهواء والإصابة بالسل. ويسهم تحسين نوعية الهواء في الحد من حالات الإصابة بالسل. كل هذا بدعم ضرورة وضع مناهج وقائية وتنظيمية تقوم على هذا الأساس.

التدخلات البيئية

إن أفضل وسيلة حالية للسيطرة على انتقال السل هي التحكم في المصدر بتحديد الحالات المعدية والبدء فورا في العلاج الفعال. ومع ذلك، فإن كثيرا من الوقت يهدر قبل العثور على الحالات المعدية والتشخيص السريع. وتظل تدابير الرقابة البيئية هي التدخل التالي الذي قد يغير صيرورة انتشار السل.

إن التدخلات البسيطة والتي ينصح بها المرضى المسلولون غير كافية للوقاية الأولية من انتشار السل. فقد سهلت النماذج الرياضية فهمنا لديناميكيات الأمراض المعدية ، وأثبتت أنها أدوات مفيدة لمقاربة سيناريوهات التحكم عندما تكون الدراسات التدخلية غير ممكنة أو أخلاقية. وقد قامت دراسة نشرت في 2011 بتلخيص الأدلة التي تربط بين المحددات الاجتماعية والاقتصادية والبيولوجية للسل ، واستعراض نهج النمذجة التي استخدمت لفهم مساهمتها في الديناميات الوبائية للسل. وعلى وجه التحديد، لقد وجدت الدراسة أدلة للجمع بين التدخين، وتلوث الهواء في الأماكن المغلقة، وداء السكري، والكحول، وحالة التغذية، والازدحام، والهجرة، والشيخوخة والاتجاهات الاقتصادية، وحدوث عدوى السل و/أو المرض. إن المعطيات العلمية التي ذكرناها تسلط الضوء على أهمية تدخلات الرقابة البيئية، ولا سيما في البيئات المزدحمة والفقيرة.

التدخل البيئي الداخلي

التهوية الطبيعية هي التحكم البيئي الأكثر إتاحة ويمكن أن تكون فعالة للغاية، ولكن قد تصعب في المناخات القاسية، أو ليلا إذا تم إغلاق النوافذ بسبب البرودة، أو للدواعي الأمنية، أو للسيطرة على الآفات وخاصة في البيئات المزدحمة والفقيرة.

التهوية الاصطناعية يمكن أيضا أن تكون فعالة إذا كانت مصممة بشكل جيد مع الصيانة، ولكنها مكلفة تثبيتا وتشغيلا، وخاصة في المناخات القصوى.

تعريض الأسقف للأشعة فوق البنفسجية لتطهير الهواء هو الأكثر فعالية من حيث التكلفة لتطهير الهواء. تشير الدراسات الحديثة إلى وجود نظم فعالة للغاية يمكن التخطيط لها استنادا إلى الأشعة فوق البنفسجية، وذلك باستخدام تصميم حاسوبي، أو ببساطة بتوفير 15-20 ميغاواط لكل متر مكعب حجم الغرفة.

المعايير السكنية أوصت الدراسة الإثيوبية بأنه يجب العمل على احترام معايير سكنية تقلل من التعرض للتلوث الداخلي بتوفير مطبخ منفصل عن غرفة المعيشة الرئيسية، وتوفير سقف وأكثر من نافذة واحدة كخطوة مهمة لمحاربة انتشار السل.

الإقلاع عن التدخين والبيئات الخالية من الدخان لمرضى السل

إن الدراسات تثبت أن الإقلاع عن التدخين هو واحد من أفضل الطرق لمنع ظهور السل أو تطوره التلقائي أو العلاجي. أجريت دراسة متابعة في إندونيسيا تقييما لتنفيذ وفعالية الإقلاع عن التدخين والبيئات الخالية من الدخان لمرضى السل. تم تسجيل جميع مرضى السل الموجبين الجدد المتعاقبين (أعمارهم ≤ 15 سنه) والمسجلين في 17 مركزا صحيا في الفترة بين يناير 2011 وديسمبر 2012. قدم للمرضى دعم للإقلاع عن التدخين مبني على طريقة A) ABC = نسأل، B = نصيحة وجيزة، C = دعم إقلاعي) وقدم التدخل لمدة 5 إلى 10 دقائق داخل المراكز الصحية. وتم تقييم سلوك التدخين والبيئات الخالية من الدخان في المنزل في الزيارة الأولى وبعد شهر وفي الشهر السادس. وحللت العوامل المرتبطة بالإقلاع عن التدخين بتحليل أحادي المتغير ومتعدد المتغيرات.

من بين 750 مريضا مسلولا، 582 (77.6%) كانوا مدخنين حاليين، 40 (5.3%) كانوا من المدخنين السابقين و128 (17.1%) لم يدخنوا أبدا. من ال 582 مدخنين حاليا، 66.8% تركوا الدخان في الشهر السادس. ومن 750 مريضا

بالسل، 86.1 في المائة أنشأوا منزلا خاليا من التدخين خلال ستة أشهر مقارنة بنسبة 18.5% في المائة في بداية الدراسة. وكانت جميع المرافق الصحية (80) خالية من التبغ في نهاية 2012 مقارنه مع 52 فقط (65%) عندما بدأ التدخل في مارس 2011.

إن المشورة الوجيزة من 5-10 دقيقه مع الحد الأدنى من دعم الإقلاع في كل زيارة لمرضى السل ، أسفرت عن ارتفاع معدلات الإقلاع عن التدخين وزيادة الوعي بالآثار الصحية السلبية للتعرض للدخان السلبي، مما دفع المرضى إلى جعل منازلهم خالية من التدخين ، ودفع مقدمي الرعاية الصحية إلى جعل أماكن الرعاية الصحية خالية من التبغ.

خاتمة

أثبتت الدراسات الوبائية العلاقة بين انتشار السل والظروف البيئية الداخلية وتغيرات البيئة الخارجية. إن برامج القضاء على السل الحالية المبنية على التحري والعلاج غير كافية دون آلية مندمجة تعطي للتدخلات البيئية الأولوية، وهذا لا يسهم فقط في الوقاية من انتشار السل ولكن في حل مشاكل أخرى للصحة العمومية.

المراجع

1. Singh SK, Kashyap GC, Puri P Potential effect of household environment on prevalence of tuberculosis in India: evidence from the recent round of a cross-sectional survey. BMC Pulm Med, 2018; 18 (1); 66
2. Michael Baker and colleagues at the He Kainga Oranga/Housing and Health Research Programme, University of Otago, New Zealand, Journal of Epidemiology and Community Health. 2008
3. Andrews JR, Morrow C, Walensky RP, Wood R Integrating social contact and environmental data in evaluating tuberculosis transmission in a South African township. J. Infect. Dis. 2014; 210 (4); 597603-
4. Chun Yan Zhang BS et Ang Zhang MD Climate and air pollution alter incidence of tuberculosis in Beijing, China Annals of Epidemiology, 2019, 37, 7176-
5. Tesema C, Tadesse T, Gebrehiwot M, Tsegaw A, Weldegebreal F - Environmental and host-related determinants of tuberculosis in Metema district, north-west Ethiopia. Drug Healthc Patient Saf , 2015;7; 8795-
6. Nardell EA - Indoor environmental control of tuberculosis and other airborne infections Indoor Air, 2016; 26 (1); 7987-
7. Murray M, Oxlade O, Lin HH - Modeling social, environmental and biological determinants of tuberculosis. Int. J. Tuberc. Lung Dis., 2011; 15 Suppl 2; 6470-
8. Bam TS, Aditama TY, Chiang CY, Rubaeah R, Suhaemi A Smoking cessation and smokefree environments for tuberculosis patients in Indonesia-a cohort study. BMC Public Health , 2015; 15; 604