



لجنة استخدام الفضاء الخارجي  
في الأغراض السلمية

تقرير حلقة العمل المشتركة بين الأمم المتحدة ووكالة الفضاء  
الأوروبية والأرجنتين حول استخدام تكنولوجيا الفضاء  
لأغراض الصحة البشرية لفائدة بلدان أمريكا اللاتينية  
(قرطبة، الأرجنتين، ١٩-٢٣ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٥)

المحتويات

الصفحة	الفقرات	
٢	١١-١	أولاً- مقدمة .....
٢	٣-١	ألف- الخلفية والأهداف .....
٢	٦-٤	باء- البرنامج .....
٣	١١-٧	جيم- الحضور .....
٤	٨٤-١٢	ثانياً- ملخص للعروض .....
٦	٢٨-٢٢	ألف- تكنولوجيا السواتل .....
٨	٤٩-٢٩	باء- برامج ومشاريع الرعاية الصحية عن بعد/التطبيب عن بعد .....
١٣	٨٤-٥٠	جيم- إيكنولوجيا الانتشار الوبائي .....
٢٢	٨٦-٨٥	ثالثاً- الملاحظات والتوصيات .....



## أولا - مقدمة

## ألف - الخلفية والأهداف

١ - أوصى مؤتمر الأمم المتحدة الثالث المعني باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية (اليونيسبيس الثالث) في قراره المعنون "الألفية الفضائية: إعلان فيينا بشأن الفضاء والتنمية البشرية"،<sup>(١)</sup> بأن تعمل أنشطة برنامج الأمم المتحدة للتطبيقات الفضائية على تعزيز المشاركة التعاونية بين الدول الأعضاء على المستويين الإقليمي والدولي عن طريق التأكيد على تنمية المعارف والمهارات في البلدان النامية والبلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقالية.

٢ - وفي دورتها السابعة والأربعين، في عام ٢٠٠٤، أقرت لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية برامج حلقات العمل والدورات التدريبية والندوات والمؤتمرات المزمع عقدها في عام ٢٠٠٥.<sup>(٢)</sup> وبعد ذلك أقرت الجمعية العامة في قرارها المؤرخ ١١٦/٥٩ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٤، برنامج الأمم المتحدة للتطبيقات الفضائية لعام ٢٠٠٥.

٣ - وعملا بالقرار ١١٦/٥٩، ووفقا لتوصية اليونيسبيس الثالث، انعقدت حلقة العمل المشتركة بين الأمم المتحدة ووكالة الفضاء الأوروبية والأرجنتين حول استخدام تكنولوجيا الفضاء لأغراض الصحة البشرية لفائدة بلدان أمريكا اللاتينية، التي نظمت بالتعاون مع اللجنة الوطنية الأرجنتينية للأنشطة الفضائية واستضافتها هذه الأخيرة في قرطبة، الأرجنتين، من ١٩ إلى ٢٣ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٥. وكانت تلك أول حلقة عمل ضمن مجموعة جديدة من الأنشطة المكرسة لقضايا الرعاية الصحية عن بعد ودراسة انتشار الأوبئة عن بعد.

## باء - البرنامج

٤ - ألقى ممثلو مكتب شؤون الفضاء الخارجي واللجنة الوطنية للأنشطة الفضائية ووكالة الفضاء الأوروبية كلمات افتتاحية.

٥ - وألقى ممثل منظمة الصحة للبلدان الأمريكية، المكتب الإقليمي لمنظمة الصحة العالمية، كلمة رئيسية. وقُدّم ما مجموعه ٣٧ عرضا خلال الجلسات المواضيعية. وعقدت جلستا مناقشة حول مائدة مستديرة وجلسات لإبداء الملاحظات ووضع التوصيات، فضلا عن زيارة فنية. وقدم جميع المشاركين المدعومين عروضاً عن وضعية استخدام برامج الرعاية الصحية عن بعد وإيكولوجيا الانتشار الوبائي لأغراض التنمية المستدامة في بلدانهم.

٦- وأتاحت جلسات المناقشة فرصة لبحث مواضيع المناقشة المنظمة، وذلك بهدف تحديد أنشطة المتابعة بالنسبة للمنطقة. ووزع المشاركون على فريقين عاملين في مجالي الرعاية الصحية عن بعد وإيكولوجيا الانتشار الوبائي. وقدم كل فريق عامل مقترحات مشاريع لينظر فيها الممولون المهتمون ويختاروا ما سيمولونه منها.

## جيم - الحضور

٧- حضر حلقة العمل نحو ١٥٠ مشتركاً من البلدان التالية: الأرجنتين وإسبانيا وإكوادور وألمانيا وأوروغواي وإيطاليا وباراغواي والبرازيل وبوليفيا والسلفادور وبيرو وشيلي وفرنسا وجمهورية فنزويلا البوليفارية وكولومبيا والمكسيك والولايات المتحدة الأمريكية. كما حضرها ممثلون عن المنظمات الدولية التالية: مكتب شؤون الفضاء الخارجي، ومنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، والرابطة الأمريكية للتطبيب عن بعد - فرع أمريكا اللاتينية والكاريبي، ووكالة الفضاء الأوروبية.

٨- واستخدمت الأموال المخصصة من قبل الأمم المتحدة والمولين - مكتب شؤون الفضاء الخارجي والحكومة الأرجنتينية ووكالة الفضاء الأوروبية - في دفع تكاليف اللوجستيات والسفر الجوي والإقامة ومصاريف الإقامة اليومية لـ ١٥٠ مشاركاً.

٩- والمؤسسة المضيفة، معهد ماريو غولتش للدراسات الفضائية العليا، التي أنشئت باتفاق بين اللجنة الوطنية للأنشطة الفضائية وجامعة قرطبة الوطنية، هي منظمة لامركزية متخصصة أساساً في تنظيم حلقات عمل ودورات للخريجين في تكنولوجيا الفضاء الأساسية، والتطبيقات، والتكنولوجيا والهندسة الفضائية، والتعليم عن بعد، وإدارة المشاريع.

١٠- وتقوم اللجنة الوطنية للأنشطة الفضائية منذ عام ١٩٩٨ بتوفير المعلومات الفضائية التي تُجمع بواسطة عدة أجهزة استشعار من بعد موجودة على متن سواتل المراقبة الأرضية. ويتلقى ما يزيد على ٢٠٠ مشروع على المستوى البلدي أو الإقليمي أو الوطني صوراً بالمجان عبر قناة "سريعة النقل" أعدت لتزويد الأشخاص العاملين في مجال الوقاية أو الإنذار المبكر أثناء الأزمات أو في تخفيف آثار كارثة طبيعية أو تكنولوجية بملفات بيانات محفوظة ومحدثة.

١١- وقد وُقِع اتفاق بين اللجنة الوطنية للأنشطة الفضائية ووزارة الصحة بالأرجنتين من أجل تطوير تلك المجالات واستخدام نتائجها في البرنامج الوطني لمكافحة ناقلات الأمراض. ومنذ الاجتماع الأول حول استخدامات المعلومات الفضائية في مجال الصحة البشرية الذي

عقد في عام ٢٠٠١، أصبح معهد ماريو غولتش للدراسات الفضائية العليا منتدى ومركز شبكة بالنسبة لمختلف جوانب إيكنولوجيا الانتشار الوبائي.

## ثانياً- ملخص للعروض

١٢- قال ممثل منظمة الصحة للبلدان الأمريكية إن الفجوة بين المعرفة والفعل في العلوم الصحية، أي الفارق بين ما هو معروف وما يُفعل في مجال الصحة العامة من خلال السياسات والبرامج، لا تزال واسعة بشكل غير مقبول وتعيق الوصول على أساس المساواة إلى الخدمات والمعلومات الصحية في كافة أنحاء الأمريكتين. وترجع هذه الفجوة جزئياً إلى عدم كفاية الموارد، وكذلك إلى عدم إتاحة المعلومات وتبادلها بين مقرري السياسات والعاملين في مجال الصحة العامة بصورة كافية. ومن هذا المنظور، ترى منظمة الصحة للبلدان الأمريكية أن إدارة المعلومات أداة أساسية في معالجة الفجوة المذكورة، سعياً لتوفير المعلومات المناسبة للأشخاص المعنيين في الوقت المناسب.

١٣- وأقرت جمعية الصحة العالمية الثامنة والخمسون في قرارها ج ص ع ٢٨/٥٨ المؤرخ ٢٥ أيار/مايو ٢٠٠٥ والمعنون "الصحة الإلكترونية" بأن الصحة الإلكترونية تمثل استخداماً فعالاً من حيث التكلفة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات دعماً للصحة العامة، وشجعت الدول الأعضاء وأمانة منظمة الصحة العالمية على وضع سياسات واستراتيجيات للصحة الإلكترونية، بما في ذلك إنشاء مراكز تميز ودعم النظم الوطنية الإلكترونية لمعلومات الصحة العامة. وهذا أمر هام لأن تكنولوجيات المعلومات والاتصالات يمكن أن تتيح الوصول بمزيد من المساواة إلى المعلومات والخدمات الصحية.

١٤- وفي ذلك السياق من الاحتياجات والولاية المؤسسية، يركز نموذج المنظمة لإدارة المعلومات على تطوير قدرات الأشخاص والمنظمات على تنفيذ عمليات تطوير المعرفة وتبادلها وتطبيقها باستخدام تكنولوجيات ملائمة لإدارة المعلومات. ويتيح هذا النموذج للمنظمة إمكانية نقل المعرفة الموثوقة المتصلة بالصحة العامة إلى المهنيين والمؤسسات العامة ويبرز دور المنظمة كأداة لنقل الخبرة والموارد اللازمة لإدارة المعرفة في مجال الصحة العامة.

١٥- وهذا هو الإطار المفاهيمي لإدارة المعرفة الذي تقوم ضمنه منظمة الصحة للبلدان الأمريكية بأنشطتها الصحية، التي تشمل بناء قدرات الأفراد والمنظمات اللازمة لبرامج الصحة الإلكترونية، وتحديد الدروس المستفادة والممارسات السليمة ووضع نظام التصنيف الملائم. وفيما يخص تبادل المعلومات، تشمل الأنشطة تشجيع جماعات الممارسين والمناقشات

العامة وعمليات التبادل وبرامج التعلّم الرسمي من خلال قنوات حقيقية وافتراضية. وتشمل التطبيقات، بدورها، المرصد العالمي للصحة الإلكترونية، الذي تشرف عليه منظمة الصحة العالمية والذي لديه معلومات قطرية موثوقة وحديثة بشأن السياسات والأنشطة ذات الصلة. وهو يوفر أيضا الأدوات اللازمة في مجال مراقبة الأمراض وتطبيقات التطبيق عن بعد (الاستشارة والتشخيص والعلاج والطب الإشعاعي ودراسة الانتشار الوبائي، وما إلى ذلك)، وإدارة الصحة، فضلا عن التعلّم من أجل الصحة.

١٦- وتعتقد المنظمة أن نموذجها يحدد موقع الصحة الإلكترونية. بمزيد من الوضوح في سياق الوضع والاحتياجات في مجال الصحة العامة، ويتيح تبليغ أهداف وعمليات الصحة على نحو أفضل. ويوفر فضلا عن ذلك معلومات أشمل عن الموارد والاحتياجات الحالية والفجوة التي لا تزال قائمة بينهما، مما يسهل وضع استراتيجية لسد الفجوة من جانب جميع الجهات المعنية بالصحة الإلكترونية.

١٧- وقد بلغت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات درجة كافية من النضوج تسمح بالتفكير في إنشاء مستشفى افتراضي في بيت المريض والحصول على الاستشارة والتشخيص الآنيين عن بعد ونقل البيانات السريرية والمحتوى الطبي المتعدد الوسائط من مكان واحد إلى عدد كبير من المواقع المشتتة.

١٨- ويتطلب اعتماد التطبيق عن بعد وزيادة فعاليته بنى تحتية متطورة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات تضمن إمكانية الوصول إلى الخدمات وتوفيرها وجودها في الأماكن المطلوبة. ومن العوامل المهمة التي يمكن أن تساهم في تطوير التطبيق عن بعد الاتصالات الساتلية التي يمكن استخدامها من أي مكان والقادرة فورا على تشغيل قنوات اتصال مطوعة لاحتياجات معينة.

١٩- وبفضل استخدام آخر ما توصلت إليه خدمات تكنولوجيا الفضاء، أخذت أنشطة الرعاية الصحية والتطبيق عن بعد تحظى بالاهتمام في جميع أنحاء العالم. وهي تعتمد على تكنولوجيا الحواسيب والاتصالات اللاسلكية، بما فيها الاتصالات الساتلية، التي تمكن الخبراء الطبيين من الاتصال بالمرضى في المناطق النائية والريفية، مما يجنب المرضى تكاليف الانتقال ومشقته التي تضر بصحتهم.

٢٠- وأهم التطبيقات الحالية للتطبيق عن بعد من المركبات استخدامه على متن سيارات الإسعاف والسفن. ويمكن استخدام كلا هذين التطبيقين في الحالات التي يكون فيها للوقت

أهمية حاسمة. وسرعة التشخيص هي السبب الرئيسي لرصد العلامات الحيوية للمرضى وإخطار المستشفى مسبقا باحتياجات العلاج.

٢١- وفي حالات الكوارث، قد تكون الاتصالات الأرضية أول من يتضرر من الآثار المباشرة للزلازل أو الحرائق أو الفيضانات. وفي مثل هذه الحالات، تظل السواتل هي وسيلة الاتصال المباشر الوحيدة الموثوقة بالمناطق المنكوبة حيث يكون الاتصال حاسم الأهمية للتشخيص ومعالجة المرضى وتنسيق الأنشطة. ويمكن أيضا تركيب الوصلات الساتلية في فترة وجيزة.

## ألف- تكنولوجيا السواتل

٢٢- في مجال تكنولوجيا السواتل، أُفيد بأن إمكانية استخدام تكنولوجيا الاتصال بواسطة السواتل وخدمات الوصل المرتبطة بها في دعم التطبيب عن بعد هو السبب الذي جعل إدارة الاتصالات بوكالة الفضاء الأوروبية تضطلع منذ عام ١٩٩٦ بأنشطة متعددة في ذلك الميدان المعقد. ولا يمكن إدماج التطبيب عن بعد في بيئة عمل إحصائي الرعاية الصحية إلا من خلال عملية مكثفة لبناء الوعي لدى المستخدمين وأصحاب المصلحة في نظام الرعاية الصحية. وقد ساهمت المشاريع التي أنشئت حتى الآن مساهمة قيمة في ذلك الاتجاه وسمحت بتحديد واستكشاف حلول وتطبيقات تقنية جديدة مرشحة لتصبح جزءا من ممارسات التطبيب عن بعد مستقبلا.

٢٣- ومنذ منتصف التسعينات، بدأت منظمات وطنية ودولية في أوروبا عددا من الأنشطة الرامية إلى توضيح وتشجيع استخدام الاتصال بواسطة السواتل في مجال التطبيب عن بعد. واضطلع بهذه الأنشطة السابقة للمنافسة اتحادات شركات تشمل صناعة الاتصالات السلكية واللاسلكية ومؤسسات الرعاية الصحية وموردي الخدمات، مما أدى إلى مجموعة من المشاريع الاستكشافية الصغيرة والمتوسطة. وقد أثبتت تلك المشاريع أن من الممكن تقنيا تنفيذ مختلف نظم التطبيب عن بعد القائمة على الاتصال بالسواتل وعملت على توعية المستخدمين المحتملين.

٢٤- وينتقل استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القائمة على السواتل لأغراض التطبيب عن بعد، تدريجيا، من مرحلة استكشافية إلى حالة مستقرة وعملية بدرجة أكبر يكون فيها الاندماج في نظام الرعاية الصحية القائم وبلوغ الاستكفاء بصورة سريعة شرطين أساسيين للنجاح.

٢٥- ونظام "أمريز" (AmerHis) هو نظام اتصالات متطور قائم على وحدة التجهيز الفوري للبيانات "الكثيل ٩٣٤٣" للبث التلفزيوني الرقمي الموجودة على متن الساتل "هيسباسات أمازوناس" Hispasat's Amazonas. وتستطيع وحدة التجهيز هذه إنجاز عمليات إزالة التضمين وفك الرموز والتحويل والترميز والتضمين للأجهزة المرسله المجيبة الأربعة الموجودة على متن الساتل أمازوناس. وكل واحد من هذه الأجهزة العاملة على النطاق الترددي Ku يغطي منطقة من المناطق الأربع التي يخدمها الساتل، وهي البرازيل وأوروبا وأمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية.

٢٦- وبفضل "أمريز"، يستطيع "هيسباسات" توفير تواصل بالنطاق الترددي العريض للمستخدمين في أي مكان في المناطق الأربع التي يغطيها "أمازوناس" مع استخدام فعال للغاية للعنصر الفضائي. ويتيح أيضا لهيسباسات تمييز محفظة خدماته عن تلك التي يقدمها منافسوه وأن يحتل موقعا باعتباره واحدا من أرقى متعهدي خدمات السواتل على جانبي المحيط الأطلسي.

٢٧- وبالإضافة إلى الرعاية الصحية والتعليم عن بعد، يستطيع "أمريز" دعم مجموعة واسعة من التطبيقات والخدمات عن بعد مثل التلفزيون التفاعلي الموزع، والبث عن طريق الفيديو بناء على الطلب، والبث الإذاعي/الإخباري بناء على الطلب، وتصفح الويب/البريد الإلكتروني، ونقل الملفات، والائتمار عن طريق الفيديو/الفيديو فون/الائتمار بالوسائل السمعية، والتسوق عن بعد/القيام بالمعاملات المصرفية عن بعد، والعمل التعاوني، وتطبيقات الإرسال التلقائي للبيانات، والإرسال المتعدد وفقا لبروتوكول الإنترنت، والتواصل بواسطة الشبكة المحلية، والتواصل بواسطة الشبكات الخصوصية الافتراضية.

٢٨- ويمكن توفير الموارد التقنية المملوكة لوكالة الفضاء الأوروبية للمشاريع التي تشجع على استخدام الاتصالات بواسطة السواتل. والمشاريع أو المبادرات المؤهلة لذلك هي تلك التي لم تبلغ مرحلة النضج التجاري أو التي لا يجري تشغيلها على أساس روتيني. وبمنح استخدام هذه الموارد لفترة محدودة من الزمن (مرتبطة بعمر المشروع النموذجي). وموارد وكالة الفضاء الأوروبية موزعة على عدد من المشاريع، مما قد يؤثر على الجدول الزمني للأنشطة.

## باء- برامج ومشاريع الرعاية الصحية عن بعد/التطبيب عن بعد

٢٩- أفيد بأن كولومبيا تجري دراسات تتعلق باهتمامات المستخدمين بشأن تكلفة الخدمات، بصرف النظر عن مزايا أو عيوب معايير الاتصال بواسطة السواتل. ولذلك فإن ما يهم حقيقة بالنسبة لتطوير المعايير هو تكلفة المحطة الطرفية المتصلة بذلك وقدرة الساتل المستهلكة. وبهذا المعنى، يكون الاستنتاج الرئيسي أن التصاميم التي تجمع بين الاتصال بالسواتل والاتصال الأرضي هي الأفضل لأنها تؤدي إلى تخفيض كبير في تكلفة المعدات وفي التكلفة الإجمالية. وبالمثل، أصبحت تكاليف المحطات الطرفية ذات الفتحة الصغيرة جدا تتضاءل في الأهمية. وفي هذا الصدد، يظهر أن قناة العودة عن طريق السواتل في البث التلفزيوني الرقمي لديها أكبر قدرة على الاندماج مع الحلول القائمة على الاتصالات الأرضية. وينبغي أن تغلب المعايير الأخرى على القيود المتصلة بالمحطات الطرفية، التي تحد من عدد مستخدمي المحطات الطرفية ذات الفتحة الصغيرة جدا.

٣٠- وبوجه عام، تتوقف الجهود المبذولة من أجل تخفيض تكلفة الخدمات على ما يلي: (أ) مواصفات المعدات وتصميم الشبكة بحيث يهدف إلى زيادة عدد المستخدمين بالنسبة لكل محطة طرفية ذات فتحة صغيرة جدا؛ (ب) تطوير تقنيات تجعل من الممكن تقليص عرض نطاق الساتل اللازم (ما يتناول التضمينات العالية المستوى، الحد من انحرافات الجهاز المرسل المحيىب المركب على الساتل، وخيارات الترميز والتضمين التكميبي، وتقنيات إلغاء المحور)؛ (ج) إقامة التعاون بين المشغلين والصانعين من أجل تحقيق وفورات الحجم الكبير التي تؤدي بدورها إلى انخفاض رسوم الخدمة.

٣١- وتعمل كولومبيا، بصفتها الأمانة المؤقتة لمؤتمر القارة الأمريكية المعني بالفضاء، على تنفيذ مشاريع تعليمية وفقا لخطة عملها. وبصفة خاصة، فإن مؤتمر القارة الأمريكية المعني بالفضاء هو جهة تنسيق برنامج "كيوسات" Cubesat في كولومبيا وبلدان أمريكا اللاتينية الأخرى. وذلك المشروع يتيح للطلاب تعلم كيفية بناء السواتل. و"كيوسات" هو ساتل بيكوي مكعب الشكل يبلغ وزنه كيلوغراما واحدا وحجمه ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب. ويقوم بتصميم "كيوسات" طلاب وأساتذة جامعة في كولومبيا ويشمل ذلك جميع خطوات بناء الساتل، بما في ذلك إطلاقه.

٣٢- وتكلفة هذا المشروع لا تتجاوز ١٠٠٠٠٠٠ دولار أمريكي. وتكمن مزايا المشروع في أن الطلاب يكتسبون خبرة عملية في بناء السواتل بينما تنشئ الجامعة الهياكل الأساسية لبناء السواتل. وإضافة إلى ذلك، يمكن للجامعة وضع برامج فضائية لجعل المشروع مستداما.



ويمكن للطلاب وضع حملات بسيطة على الكيوبسات مثل النظام العالمي لتحديد المواقع، والقياس عن بعد، والتحكم عن بعد وما إلى ذلك. وتشتغل جامعتان في كولومبيا في إنجاز مشروع كيوبسات. وتتمثل مهمة إحداهما في القياس عن بعد بينما مهمة الأخرى هي التطبيق عن بعد من أجل الاستشارة عن بعد. ومعايير النجاح الدنيا هي تبادل الصور و/أو البيانات.

٣٣- وفي المجال الطبي، يمكن قياس عدد من البارامترات، مثل الضغط ودرجة الحرارة والتدفق والتسارع، باستخدام أجهزة استشعار صغيرة. ويمكن إذا ما وجد نظام رصد يشمل عددا من البارامترات أن تزداد كفاءة التشخيص مع ضمان راحة المريض. وباستخدام تكنولوجيا أشباه الموصلات المكتملة القائمة على فلز وأكسيد CMOS، يمكن خفض استهلاك الطاقة مما يتيح إمكانية استخدام الأجهزة العاملة بالبطاريات. والجمع بين أجهزة الاستشعار المتكاملة المتجانسة والأجهزة المرسله المحيية الصغيرة ملائم للتطبيقات الطبية. وإضافة إلى حجمها الصغير، يتيح الاستهلاك المحدود لتلك الأجهزة للطاقة تشغيلها مدة طويلة. ومفهوم هذه الأجهزة يجب أن يتفق مع إمكانيات تكنولوجيايات الغرز بالاقتران مع مواد تغليب ملائمة لا تضر بالمحيط الأحيائي.

٣٤- وعندما قررت شركة الخطوط الجوية الألمانية "لوفتهانزا" أن تصبح أول شركة خطوط جوية في العالم تتيح الوصول السريع إلى الإنترنت على متن طائراتها عن طريق السواتل، كان ذلك اعترافا منها بالفرص التي يتيحها هذا الابتكار الذي هو أكثر بكثير من مجرد "سمة من سمات الاتصال". وفيما بعد، تم اختبار تطبيقات التطبيق عن بعد باستخدام الإنترنت على متن الطائرات أثناء رحلات الاختبار الأولى.

٣٥- وفي نهاية هذه العملية، ستتاح أداة للتطبيق عن بعد يسهل فهم استخدامها على أفراد أطقم الطائرات والممارسين الطبيين الذين قد يتواجدون على متنها، مما يجعل السفر مع "لوفتهانزا" أكثر أمنا وراحة في حالة الطوارئ الطبية أو حتى كخدمة يمكن حجزها مسبقا.

٣٦- ويذكر أن الاستشارات عن بعد التي ينفذها المركز الوطني الفرنسي للدراسات الفضائية في غيانا الفرنسية، تتيح الوصول إلى إقليم لا يمكن الوصول إليه بغير ذلك إلا عن طريق الماء. ويقطن فيه نحو ٢٠٠ ٠٠٠ نسمة، موزعين توزيعا غير متكافئ في منطقة تساوي مساحتها حجم البرتغال ويتركز سكانها في المنطقة الساحلية.

٣٧- وقد أنشئت هذه الشبكة باستخدام نظام ساتل إمارات لإتاحة إمكانية الاتصال في حالات الطوارئ بالمراكز الصحية المعزولة على ضفاف نهر الماروني. ويبن تقييم أولي لستة

أشهر قبول النظام لدى العاملين في مجال الصحة العامة في المستشفيات المحلية ولدى الفريق الطبي المكلف بتنفيذ مشروع التطبيب عن بعد.

٣٨- وتأكد الاهتمام الواضح لأخصائيي الصحة باستخدام التطبيقات القائمة على السواتل في العمل الميداني. وفي الوقت الراهن، توجد تلك التطبيقات في المراحل التالية: (أ) أصبحت الاستشارة عن بعد معمولا بها في كثير من الحالات؛ (ب) ولا يزال الرصد عن بعد في مرحلة التحقق؛ (ج) وأصبحت دراسة الانتشار الوبائي عن بعد نشاطا جاريا وأخذت في التقدم؛ (د) ولا يزال التعليم عن بعد في مرحلة التطور؛ و(هـ) أما التشغيل الآلي عن بعد فهو في مرحلة التوضيح.

٣٩- وبنيت محطة العمل المحمولة للتطبيب عن بعد، بالخاصيتين التاليتين: (أ) استخدام الأدوات والأجهزة الطبية المتاحة تجاريا والتي يستطيع كل بلد أن يجد موردين لها بأسعار معقولة؛ و(ب) استخدام قنوات الاتصال المتاحة محليا. وحتى الآن تم تقييم نظم السواتل التالية: إنمارسات وغلوبلستار ويوتلستار وثريرا. وهذه المحطة أداة متعددة الاستخدامات للتطبيب عن بعد، تستخدم عناصر محددة حسب خصائص الاستخدام.

٤٠- وشبكة "إمركيس" Emercase مشروع لرصد حمى وادي ريفت في السنغال، تدعمه شبكات بيطرية وطبية. وفي إطار هذا المشروع، يجمع موظفون صحيون محلليون البيانات باستخدام حاسوب يدوي. وتفتح الخدمات الصحية المحلية ملفات طبية لكل حالة إصابة مَرَضِيَّة مريبة باستخدام محطة العمل المحمولة للتطبيب عن بعد. ويتقاسم نحو ٣٠ مستخدما المعلومات الطبية من نفس وحدة الخدمة الموجودة في داكار. وجرى تبادل رسائل بالبريد الإلكتروني بشأن بيانات الانتشار الوبائي والحيوانات (وصل عددها إلى ٢٠٠ في الشهر) وأقيمت وصلات بين المناطق النائية وداكار باستخدام السواتل أو الخطوط الثابتة.

٤١- وتعمل محطة العمل المحمولة للتطبيب عن بعد كعنصر من عناصر شبكة مسح الأوبئة. ويستطيع المهنيون من خلال استخدامها، الوصول إلى الاتصالات والمعلومات المتعلقة بتحديد الموقع. ويمكن أيضا استخدامها في دعم فرق ميدانية متنقلة موصولة بوحدة خدمة بواسطة السواتل. وبالنسبة للاستشارة عن بعد، تؤكد الأمثلة في بلدان مختلفة قدرة المستعملين النهائيين على استخدام محطة العمل هذه. وبناء عليه، إذا ما جُرِّبَت محطة العمل المحمولة في الظروف الحقيقية فقد تصبح العمود الفقري لخدمات التطبيب عن بعد.

٤٢- وفي كانون الثاني/يناير ٢٠٠٠، اقترحت حكومة المكسيك برنامجا وطنيا للصحة الإلكترونية والتطبيب عن بعد يتألف من ثلاثة عناصر رئيسية هي: الاستشارات عن بعد،

والتعليم عن بعد للعاملين في مهنة الطب، والمضمون الطبي الإلكتروني (خاصة باللغات المحلية). واستناداً إلى تلك العناصر، يجري تقديم الدعم للمراكز الطبية الريفية، والحد من الحواجز التي تعيق الوصول إلى الموظفين الطبيين والخدمات الطبية، وإنشاء مضمون طبي إلكتروني لعامة الناس والموظفين الطبيين. والمشكلة التكنولوجية الرئيسية هي خدمات الربط في كل أنحاء البلد. ولتحسين المساواة في فرص الوصول، سيكون هناك ربط دائم بين ١٢ مركز خبرة (كليات طب وطنية) و ١٠ مستشفيات عمومية لإقامة شبكة تعاونية. وستوفر هذه الشبكة سرعة نقل تصل إلى ٣٨٤ كيلوبت في الثانية حسب احتياجات الخدمة. وفي الوقت ذاته، ستشمل الشبكة الكليات الطبية وغيرها من المنظمات الأكاديمية، فضلاً عن المؤسسات الدولية.

٤٣- وتشمل البلدان المترامية الأطراف مثل المكسيك مناطق منعزلة ومجمعات محلية ريفية أحادية اللغة، مما ينجم عنه مشاكل في توفير الخدمات الصحية. ويقوم معهد الضمان الاجتماعي والخدمات الاجتماعية للعاملين في الدولة بمساعدة هؤلاء العاملين في كل أنحاء البلد ويبلغ مجموعهم ١٠ ملايين شخص. ومنذ عام ١٩٩٤، زادت تكلفة نقل المرضى بنسبة ٣٠٠ في المائة في المكسيك. وخلال فترة الـ ١٠ سنوات الماضية، قدّم المعهد ١٧ ٠٠٠ استشارة عن بعد، وشارك ٢٠ ٠٠٠ طالب في دورات تدريبية في مجال التعليم عن بعد، ونظمت ٦ ٠٠٠ دورة إدارية. والشبكة مزودة بمحطات طرفية ذات فتحات صغيرة جداً (VSAT) تتيح إمكانية الائتمار بواسطة الفيديو عبر شاشة عالية التحليل والوصول إلى الإنترنت بواسطة السواتل. و ٧٠ في المائة من الوقت المتاح للوصول إلى جهاز مرسل مجاوب بواسطة الساتل إنما يُخصّص للاستشارات عن بعد و ٢٠ في المائة للتثقيف عن بعد في المسائل المتعلقة بالصحة.

٤٤- وعلى غرار معظم البلدان، تعتمد إكوادور على مراكز للرعاية الصحية ذات مستويات تخصص مختلفة. وقد بُني نظام التطبيب عن بعد، الذي وضع للمناطق الريفية، على أساس الحاجة إلى سجل صحي إلكتروني مطوّع للاحتياجات المحددة يمكن تقاسمه داخل المستوصف ومع الزملاء الآخرين. ويتيح التشبيك اللاسلكي المنخفض التكلفة (حوالي ٩٠ دولاراً للحاسوب الواحد) لأي عدد من الحواسيب داخل المستوصف أن يتصل بعضها ببعض.

٤٥- ودخول الإنترنت عن طريق الهاتف مناسب لتطبيقات عديدة في مجال التطبيب عن بعد، ولا سيما التقاسم البسيط للبيانات المتعلقة بالمرضى، وكذلك لنقل الصور والتداول

البسيط بالصوت والصورة. ويستخدم النظام القائم في إكوادور نقل البيانات والصور والتداول بالصوت والصورة بسرعة لا تفوق ٢٢ كيلوبت في الثانية.

٤٦- وتوفر الاتصالات الساتلية إمكانية الوصل عندما يقتضي الحال استخدام نطاق ترددي أعرض أو عندما تفشل الاتصالات العادية. وتستخدم هواتف الساتل إمارسات في نقل صور العمليات الجراحية من مواقع نائية ورصد عمليات التخدير في حينها. وتكاليف الاتصالات بواسطة السواتل أعلى مما تستطيع كثير من النظم الصحية تحمله، إذ تبلغ تكلفة خط ينقل ٦٤ كيلوبت في الثانية ٧,٥٠ دولارات أمريكية في الدقيقة وقد يكون استخدامها مقيدا من قبل الحكومة المحلية وشركات الاتصالات اللاسلكية.

٤٧- ولمدة ١١ سنة، استخدم برنامج الجراحة المتنقل التطبيب عن بعد عندما كان يعمل في أدغال الأمازون الإكوادورية ومنحدرات الأنديز العالية والسهول الساحلية للمحيط الهادئ. وأجريت خلال تلك الفترة أكثر من ٥٠٠٠ عملية تكللت بنتائج ممتازة وارتفاع درجة تقبل المرضى ولم تسجل أي وفيات وكان معدل المضاعفات منخفضا جدا. وخلال السنوات الست الأخيرة، استُخدم التطبيب عن بعد أيضا فيما يلي: (أ) التقييم السابق للعمليات؛ (ب) الإرشاد والتعليم عن بعد أثناء العمليات؛ (ج) المتابعة اللاحقة للعمليات واستشارة أطباء الأسرة في إطار الرعاية الأولية.

٤٨- ويمثل التطبيب عن بعد عنصرا مكتملا ممتازا للجراحة المتنقلة. والاستشارة السابقة للعمليات توفر وقتا ثمينًا يمكن إنفاقه في غرفة العمليات لدى الوصول إلى المكان النهائي. وبفضل العلم المسبق بأنواع الجراحة المطلوب القيام بها، يمكن إجراء تقييم دقيق للإمدادات والأدوية التي يلزم تناولها. ويشعر الجراحون وخبراء التخدير براحة أكبر عندما لديهم علم مسبق بمشاكل المرضى. والأهم من ذلك أن المرضى يشعرون بارتياح أكبر بكثير عندما يتفاعلون مع أطبائهم قبل العملية الجراحية. ويسمح التطبيب عن بعد للأطباء البقاء على اتصال بالمرضى حتى الشفاء الكامل وبالتالي التغلب على إحدى المشاكل الرئيسية للجراحة المتنقلة.

٤٩- والإرشاد عن بعد في إكوادور لا يزال في مرحلته الأولية. وقد تمكن الفريق القائم بالعملية والذي يتلقى الإرشادات من أن يحل المشاكل بوسائله الخاصة في كل الحالات. وكان هناك دائما توافق مع الخبراء الاستشاريين بشأن تحديد التفاصيل التشريحية والخطوات الجراحية اللازم اتخاذها. ومع ذلك، هناك حالات في إكوادور وفي أماكن كثيرة في العالم،

لا تتوفر للمريض فيها خدمات جراح متمرّس ويمكن للاستشارة والإرشاد عن بعد أن يسهما في إيجاد حل للحالات الحرجة وفي إنقاذ أرواح.

## جيم - إيكولوجيا الانتشار الوبائي

٥٠ - أفيد بأنه رغم التقدم المحرز في الطب الحديث، لا تزال أمراض مثل الملاريا وحمى الضنك وحتى الطاعون تصيب ملايين من الأشخاص كل سنة، تشل بعضهم وتودي بحياة البعض الآخر. وينتشر كثير من هذه الأمراض عن طريق البعوض الممتص للدم المصاب بالعدوى، الذي يمكن له أن يتسبب في انتشار الأوبئة على نطاق واسع من خلال امتصاص دم الأشخاص أو الحيوانات ثم ينتقل إلى هدف آخر. وتصيب الملاريا وحدها ٣٥٠ إلى ٥٠٠ مليون شخص كل سنة وتقتل مليون نسمة على الأقل. وبفضل التقدم المحرز في مجال الاستشعار عن بعد بواسطة السواتل والنظام العالمي لتحديد المواقع ونظم المعلومات الجغرافية وفي التجهيز الحاسوبي أصبح من الأسهل الآن إدماج البيانات الإيكولوجية بالبيئة وغيرها من البيانات لغرض وضع نماذج تنبئية يمكن استخدامها في أنشطة مراقبة الأمراض ومكافحتها. بيد أن المعلومات المتعلقة بقدرات تكنولوجيا الاستشعار عن بعد القائمة على السواتل لم تعمم كما ينبغي على من يمكنه استخدامها من الباحثين الصحيين والوكالات العاملة في مجال الصحة.

٥١ - وإيكولوجيا الانتشار الوبائي نهج جديد نسبياً متعدّد التخصصات يشمل تحديد المناطق الإيكولوجية الجغرافية التي تنشأ فيها الأمراض. ويمكن فهمه على أنه جزء من تطبيق من الجيل الثاني للبيانات المستمدة بالاستشعار عن بعد حيث لا يمكن رؤية الهدف مباشرة بالصور الساتلية. وهذا نهج شامل يراعي العلاقات والتفاعلات بين مختلف عناصر النظم الإيكولوجية على افتراض أن الدينامية البيولوجية للمضيف والناقل تحكمها عناصر إيكولوجية مثل درجة الحرارة والنباتات.

٥٢ - وتقوم إيكولوجيا الانتشار الوبائي على فكرة أن معرفة الظروف البيئية اللازمة لبقاء العوامل المسببة للأمراض في الطبيعة من شأنها أن تمكن من تحديد التوزيع المكاني والزمني لخطر انتشار الأمراض في المنطقة. وتوفر تكنولوجيا الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية والنظام العالمي لتحديد المواقع الأدوات اللازمة لتنفيذ أهداف إيكولوجيا الانتشار الوبائي. فالاستشعار عن بعد يوفر وسيلة لإجراء قياس مباشر لحالة البيئة ويصور العمليات الإيكولوجية الديناميكية، بينما يوفر نظام المعلومات الجغرافية إطاراً تنظيمياً وتحليلياً يتيح جمع

طائفة عريضة من البيانات البيئية من أجل التخطيط والتحليل. أما النظام العالمي لتحديد المواقع، فهو يسمح بربط الأنشطة الميدانية بسهولة ودقة بمصادر البيانات الموجودة.

٥٣- وبفضل أدوات التكنولوجيا الجغرافية المكانية، يمكن محاولة تحديد الموائل المضيفة أو الناقلة وتحديد عوامل نوعية الموئل التي قد تؤثر على الديناميات السكانية، وتحديد مختلف درجات العزلة بين الفئات السكانية الفرعية، وتقييم أخطار تفاعل الأنواع المضييفة/الناقلة مع الأنشطة البشرية.

٥٤- وتوفر التكنولوجيا الجغرافية آلية متطورة لتحديد العلاقات القائمة بين الأنماط الملاحظة والعمليات الأساسية. وقد تكون هذه التحليلات استكشافية، حيث توفر الأنماط الملاحظة فهما تُصاغ على أساسه الافتراضات. وكبديل لذلك، قد يختبر نهج استنتاجي ما إذا كانت عملية ما تنعكس في الأنماط الملاحظة. وفي أي الحالتين، لا بد أن تشمل دراسة الأنماط والعمليات في البيانات الجغرافية المكانية بحثا دقيقا لآثار نطاق مجال القياس، إذ أن كل القياسات تتأثر بنطاق درجة الملاحظة. وفي إيكولوجيا الانتشار الوبائي، لا بد من أخذ مجموعة واسعة جدا من القياسات، بدءا من العامل المسبب للمرض حتى إيكولوجيا. وهذا ما يتطلب عادة اتباع نهج يتجه من القمة إلى القاعدة.

٥٥- ونظرا للصعوبات التي ينطوي عليها استخدام البيانات المتعلقة بحالات إصابة البشر، يفضل عموما في إيكولوجيا الانتشار الوبائي إجراء قياس مباشر لتوزيع العوامل المسببة للمرض ومدى انتشارها في الأنواع المضييفة/الناقلة. وذلك يفترض بالطبع أن الفئة العامة للأنواع الاحتياطية معروفة. وقد يكون توزيع الأمراض البشرية ممثلا لعدد من الخصائص الديموغرافية أكثر بكثير من كونه مؤثرا في الخصائص إيكولوجية. مثال ذلك أن منطقة تنطوي على مخاطر شديدة قد تكون أيضا ذات كثافة سكانية منخفضة وبالتالي لا يوجد فيها إلا عدد قليل من حالات إصابة البشر أو ربما تكون خالية من أية إصابة بشرية. وتثير الأنماط المعقدة لسفر البشر تساؤلات حول المكان الفعلي للتعرض للعامل المسبب للمرض. وثمة تعقيدات أخرى، مثل اختلاف مستويات سرعة قابلية التأثر بين الفئات الفرعية، قد تشوّش على العلاقات البيئية الواضحة.

٥٦- وهناك مرضان تنقلهما القوارض ويعتبران من المشاكل الرئيسية في مجال الصحة العامة في الأرجنتين وهما الحمى النزيفية الأرجنتينية ومتلازمة فيروس هانتا الرئوية. وقد نظمت أنشطة مختلفة تستخدم المعلومات المستمدة من الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية للتنبؤ بخطر الإصابة بهذين المرضين. وأجريت دراسات حول الافتراض المبسط

لنموذج التفاعلات بين عناصر النظام الإيكولوجي، حيث يفترض وجود علاقة مباشرة بين خطر إصابة البشر والكثافة السكانية وأن تلك الكثافة تتأثر بخصائص الظروف البيولوجية والبيئية التي يمكن رصدها باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد الساتلية.

٥٧- ومرض شاغاس، المسمى أيضا داء المثقبيات الأمريكية، هو مرض يسببه الطفيلي المعروف بالمثقبية الكروزية. وهذا المرض ينقله البق الرضوي، أو البق اللاثم، الذي يعيش في شقوق وحفر المباني التي لا تفي بالمواصفات الصحية ويوجد في الغالب في أمريكا الجنوبية وأمريكا الوسطى. وتصاب هذه الحشرات بعد لدغ حيوان أو شخص مصاب بمرض شاغاس. وينتشر المرض بين البشر عندما تضع بقعة مصابة برازها على جلد الإنسان ويجري ذلك عادة وهو نائم ليلا. وكثيرا ما يحك الشخص من غير قصد البراز ويدخله بذلك في جرح اللدغة أو جرح مفتوح أو في العينين أو الفم. وقد تنقل الأمهات المصابات المرض إلى أطفالهن أثناء الحمل أو الوضع أو أثناء الرضاعة.

٥٨- ويصيب مرض شاغاس بصورة رئيسية ذوي الدخل المنخفض في المناطق الريفية ويصاب كثير من الناس بالمرض أثناء الطفولة. والمرحلة الأولى من المرض ليست خطيرة عادة، ولكنها قد تؤدي أحيانا إلى وفاة المريض، خاصة لدى الرضع. غير أنه لدى ثلث الأشخاص المصابين، تظهر الأعراض المزمنة بعد ١٠ إلى ٢٠ سنة. وينخفض متوسط العمر المتوقع تسع سنوات في المتوسط لدى الأشخاص الذين تظهر عليهم الأعراض المزمنة.

٥٩- ويعاني قرابة ١٢ مليون شخص في أمريكا اللاتينية من مرض شاغاس. ويرجع ٨٠ في المائة من تلك الحالات إلى عدة أنواع مرتبطة بالسكن. وتتأثر وترتبط تلك الأنواع بمتغيرات بيئية يمكن دراستها باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد. ويجري حاليا إعداد دراسة من هذا القبيل في منطقة غابة "تشاكو" الكبرى بالأرجنتين. ونقطة البدء لوضع خرائط تبين المناطق المهتدة بالغزو من جديد هي تحديد المناطق التي توجد فيها ناقلات المرض والتميز بينها وفقا لاحتمالات المختلفة في تعرضها للغزو من جديد. وستساعد هذه الأداة في الإفادة إلى أقصى حد من الموارد المخصصة في برامج مكافحة ناقلات مرض شاغاس.

٦٠- وطُبقت أدوات التحليل المكاني على مكافحة ناقلات مرض شاغاس لشرح الأنماط المكانية الزمانية للغزو المحدد. بمسببات المرض وتحديد مراكز هذا الغزو بعد أن تم رش جميع المجتمعات الريفية في شمال غرب الأرجنتين. بمبيد حشرات طويل البقاء، استنادا إلى نظام المعلومات الجغرافية والصور الساتلية وأدوات الإحصاء الحيزي. وفهم ديناميات السكان

المكانية والزمانية لناقلات مرض شاغاس في منطقة المنازل وحول المنازل قد يساعد في زيادة فعالية جهود مكافحة. وسيقوم برنامج مكافحة فعال على مستوى المجتمع المحلي على رش الموقع الموبوء وجميع المواقع الموجودة على مسافة ٤٥٠ مترا بمبيدات حشرية متخلفة لمنع التوالد لاحقا. ومن أجل الحد من غزو الحشرات البالغة الآتية من مواقع موبوءة خارج المجتمع المحلي الخاضع للمراقبة، ينبغي لعملية الرش أن تغطي أيضا منطقة عازلة تمتد إلى ٢٠٠٠ متر من المجتمعات القائمة.

٦١- وأفيد بأن مرض شاغاس يمثل مشكلة من مشاكل الصحة العامة في باراغواي. إذ يقدر أن ٤٠٠.٠٠٠ شخص، أي ٦ في المائة من مجموع السكان، أصيبوا عن طريق الحشرات الموجودة أساسا في المناطق الريفية. وفي السنوات الخمس الماضية، خضع نحو ٣٤٤.٠٤٨ مسكنا في ٣٦٥٣ مركزا موزعة على ١٢ إقليما موبوءا لتقييم للحشرات الموجودة فيها وتم رشها، وأنشئت نظم للمراقبة الأفقية بمشاركة المجتمعات المحلية لضمان استمرارية أنشطة مكافحة الناقلات. ويستخدم برنامج باراغواي الوطني لمكافحة مرض شاغاس النظام العالمي لتحديد المواقع منذ عام ٢٠٠٣، وزُوِّدت قاعدة البيانات عن الحشرات المسجلة حسب التسلسل الزمني بمراجع جغرافية.

٦٢- وحتى الآن تُستخدم وسيلة تحديد الموقع الجغرافي والتوزيع المكاني للبيوت التي تعرضت للغزو في المناطق الخاضعة لعملية مراقبة الحشرات من أجل تصور مواقع تلك البيوت بدقة، ونطاق حدوث الغزو المحدد، واحتمالات تعرّض البيوت المجاورة لهذا الغزو. وباستخدام البرنامج العالمي لتحديد المواقع، أجرى البرنامج الوطني تقييما للمناطق التي رُشّت سابقا في تحليل استرجاعي واكتشف بقعا تتألف من بيوت متكثلة تعتبر مساكن جرى غزوها مؤخرا. وهي تدل على إخفاقات ميدانية حصلت سابقا في تنفيذ أنشطة مكافحة ناقلات المرض. ومن المزايا الأخرى التي تنطوي عليها تكنولوجيا النظام العالمي لتحديد المواقع إمكانية وضع استراتيجيات عملية لمكافحة ناقلات المرض وحساب عدد الموظفين المشاركين والوقت المطلوب وتكلفة النقل إلى مناطق توطن هذه الناقلات بكثرة مع انخفاض شديد في كثافة المساكن (يوجد في ٦٠ في المائة من أراضي أوروغواي ٢٨.٥٠٠ مسكن موزعة على ٩٢٥ ٢٤٦ كيلومترا مربعا).

٦٣- ومن بين بلدان أمريكا اللاتينية التي تضطلع بأنشطة لمكافحة ناقلات مرض شاغاس، بلغت شيلي مرحلة متوسطة في جهودها الرامية إلى القضاء على ناقلات المرض. وأدت أنشطة مكافحة منذ عام ١٩٩٩ إلى انخفاض في عدد حالات الإصابة بواسطة ناقلات المرض وظل معدل الإصابة المحلي منخفضا. وقد مكّن استخدام نظام المعلومات الجغرافية العلماء من



تحديد المناطق المعرضة، ومن تركيز الأنشطة في مناطق جغرافية، ومن ثم معالجة البيانات الفردية منزلا منزلا في المنطقة المراقبة في مقاطعة فالباريزو.

٦٤- ويسبب حمى الضنك فيروس ينقله البعوض. وهي مرض خطير يظهر فجأة بعد بداية حميدة، أعراضه الصداع والحمى والإجهاد وآلام شديدة في المفاصل والعضلات، وانتفاخ الغدد (تضخم الغدد اللمفية)، والطفح الجلدي. ووجود ثلاثي الحمى والطفح الجلدي والصداع، فضلا عن آلام أخرى، من السمات المميزة لحمى الضنك. وهي تصيب الأشخاص القليلي المناعة. وقد اقتربت الآن من نقطة الذروة في دورة مدتها خمس سنوات تقريبا. وتعطي الإصابة بحمى الضنك مناعة لمدة سنة أو أكثر، وبالتالي وبعد تراجع تفشي العدوى، يكون عدد أكبر من الأشخاص قادرين على مقاومة المرض الفيروسي وتبدأ الدورة من جديد.

٦٥- وأجريت لانتشار وباء حمى الضنك في عام ٢٠٠٤ الذي وقع في مدينة تارتغال في شمال غربي الأرجنتين من خلال دراسة زمانية - مكانية استندت إلى دمج معلومات المرضى المشتبه بأنهم مصابون بحمى الضنك. وسُجّل ما مجموعه ٤٨٧ حالة من حالات الإصابة بحمى الضنك مع تحديد موقع بيوتهم وتاريخ بداية الأعراض. وتم تحليل التكتل المكاني الزماني للحالات باستخدام مفهوم اختبار "نوكس". ووضعت خرائط للحالات اليومية لفترة تفشي الوباء التي استغرقت ١٠٩ أيام، بما في ذلك ١٠٠ في المائة من الحالات المبلغ عنها. وكان التوزيع العمري لحالات الإصابة بحمى الضنك المبلغ عنها مختلفا عن التوزيع العمري لمجموع السكان في تارتغال، إذ كان ٢٤ في المائة من حالات الإصابة بحمى الضنك لدى الشباب دون سن الـ ١٥ عاما؛ و٣٥ في المائة لدى السكان الذين تتراوح أعمارهم بين ١٥ عاما و٢٩ عاما؛ و٢٧ في المائة لدى السكان في سن ٣٠-٤٤ عاما؛ و١٤ في المائة لدى السكان الذين تتجاوز أعمارهم ٤٥ عاما.

٦٦- وتظهر نتائج تحديد المواقع المكانية والزمانية للحالات بعض نقاط الذروة لتفشي الوباء وأنماط انتشار يمكن تفسيرها بعوامل ذات صلة بالحشرات والانتشار الوبائي، مثل بقاء البعوض على قيد الحياة، وفترة حضانة الفيروس لعوامل خارجية و/أو تأثير تقنيات وقف المبيدات الحشرية. ورسمت خريطة للحالات استنادا إلى الوقوع التراكمي للحالات ووضع نموذج للتنبؤ بالمخاطر البيئية استنادا إلى صورة تركيبية متعددة الأطياف أنتجها جهاز رسم الخرائط المواضيعية على متن ساتل استشعار الأراضي عن بعد (لاندسات) رقم ٥. وجرى تقييم عدم التجانس في التوزيع المكاني والزمني للوباء باستخدام أدوات الاستشعار عن بعد.

٦٧- وتعتبر تكنولوجيا الفضاء مفيدة في تقييم سلوك الأمراض البشرية بشكل متكامل. وباستخدام ذلك النهج، جرى تقييم خطر انتشار حمى الضنك بالنسبة لمنطقتين ببوليفيا هما سانتا كروز وبندو، وأخذت في الاعتبار أربعة عناصر هي: الضغط الاصطناعي، وتغير المناخ واختلافه، وإزالة الأحراج، وتكوين النظام الإيكولوجي. وجرى تحليل الضغط الاصطناعي بمقارنة حجم السكان من عام ١٩٨٦ إلى عام ٢٠٠٠ في المنطقتين. وأجريت مقارنة لتغير المناخ واختلافه من عام ١٩٦٠ إلى عام ١٩٩٠ والمناخ الفعلي من عام ١٩٩١ إلى عام ٢٠٠٤. وبالمثل، أجريت مقارنة للمنطقتين في إزالة الأحراج واستخدام الأراضي والغطاء الأرضي باستخدام صور الساتل لاندسات خلال الفترة ١٩٨٦-٢٠٠٠. وفيما يخص تكوين النظام الإيكولوجي، استخدمت دراسات سابقة أجريت في هاتين المنطقتين.

٦٨- وأظهرت النتائج زيادة الوجود البشري والضغط الاصطناعي وإزالة الأحراج وارتفاع درجة الحرارة خلال الفترة من كانون الثاني/يناير إلى أيار/مايو في كلا المنطقتين. وكان ذلك مترابطا مع تفشي حمى الضنك وتغيرات في النبات والحياة البرية في النظام الإيكولوجي.

٦٩- وسجّلت حالات الإصابة بجمى الضنك في حوض الأمازون ببيرو في عام ١٩٩٠. ومنذ ذلك الحين حصلت في السنوات الأخيرة عدة أوبئة من حمى الضنك ١ والزنك ٢ والزنك ٣ في العديد من مناطق البلد. وأطلقت وزارة الصحة من خلال مؤسساتها عدة حملات للوقاية من هذا المرض. وعلى غرار العديد من العواصم الأخرى في أمريكا اللاتينية، تستقبل ليما تدفقا مستمرا من المهاجرين القادمين من كل أنحاء البلد، بما في ذلك مناطق توطّن حمى الضنك، أي الساحل الشمالي وحوض الأمازون. ويتم جمع وتسجيل المعلومات الخاصة بالحشرات في نظام للمعلومات الجغرافية. وأجريت دراسة مخصصة لربط النتائج المتعلقة بالحشرات لحمالات الوقاية بتوزّع حالات حمى الضنك أثناء تفشي الوباء. وأجريت دراسات مماثلة في كوستاريكا.

٧٠- وتمثل الأمراض المعدية حاليا خطرا كبيرا على الصحة البشرية نظرا لظهور أنواع وسلالات جديدة من الميكروبات. ومن بين الأسباب الأخرى التغيرات في الحالة المناعية للسكان (السكان الذين لديهم مناعة ضعيفة والمسنون) والضغط الناجمة عن ازدياد السكان وتغيرات المناخ. وعلى سبيل المثال، لوحظ مؤخرا انخفاض في النوعية الميكروبيولوجية للماء وزيادة في تفشي الأمراض المنقولة بالمياه في كافة أنحاء العالم.

٧١- وهناك ما يدل على أن بعض العوامل البيئية والمناخية لها دور في تفشي الأمراض المعدية. ومثال ذلك أن ارتفاع درجة حرارة المياه يساعد على تكاثر العوامل الميكروبية وأن الارتفاع الشديد في معدل هطول الأمطار يتسبب في جريان سطحي مفرط وتسرب مواد برازية إلى المياه الصالحة للشرب؛ ويمكن للعواصف الجوية أن تلحق أضراراً بشبكات المجاري المحلية وتتسبب في تلوث شبكات المياه. واستناداً إلى البيانات المتعلقة بتلك العوامل، تعتبر بعض الأمراض المعدية حساسة للمناخ، بما في ذلك الأمراض التي ينقلها الهواء مثل التهاب السحايا وداء الفيلقيات والأمراض التي تنقلها ناقلات المرض مثل الملاريا وحمى الضنك والأمراض التي تنقلها المياه مثل الكوليرا وداء السلمونيلا.

٧٢- وتتطلب إدارة الأمراض المعدية الحساسة للمناخ، وخاصة الأمراض المنقولة بالمياه دراسات عن العوامل الميكروبية. ومن الضروري دراسة إيكولوجيا العوامل المسببة للمرض في النظم البيئية المائية، بما في ذلك بقاؤها حيّة وانتقالها والاحتياطات والمناطق الجغرافية الحاضنة واستجابات التكيف مع الأحوال البيئية. وعلاوة على ذلك، يمكن لتحليل الحالة الصحية للسكان والجوانب الثقافية والعادات الغذائية أن يكمل المعلومات المطلوبة.

٧٣- ومن أجل التنبؤ بتفشي الأمراض المنقولة بالمياه والوقاية منها، من المفيد جداً الاعتماد على نظام للإنذار المبكر يكشف عن أي بيانات مقلقة أو تغير مزعج في الاتجاه في العوامل المناخية/البيئية المؤثرة على وجود العوامل المسببة للمرض المنقولة بالمياه. وبوجه عام، تعتمد نظم الإنذار المبكر على شبكات الاتصال الهاتفية والإلكترونية - المعلوماتية وعلى بيانات الانتشار الوبائي التي تسمح بما يلي: (أ) الإبلاغ السريع عن حالات الإصابة بالأمراض المعدية التي يتم الكشف عنها؛ (ب) عزل الأشخاص المصابين لتفادي انتشار المرض؛ (ج) التحضير للتصدي لوباء محتمل. والرصد الدائم للعوامل البيئية عن طريق رصد الأرض وسواتل الأرصاد الجوية سيسهل بناء قواعد بيانات متنامية يمكن أن تساعد، بالتكامل مع البيانات السريرية والوبائية، في إنشاء نظم أكثر فعالية للإنذار المبكر وفي وضع نماذج تنبئية.

٧٤- ويمكن أيضاً إدماج البيانات المستمدة من سواتل رصد البيئة وحفظها لإنشاء نماذج للأمراض المعدية تتضمن وصفاً كاملاً لآثار المناخ على الديناميات السكانية للعوامل المسببة للمرض وناقلات الأمراض.

٧٥- وتتوقع سيناريوهات المستقبل بالنسبة للمناخ في منطقة البحر المتوسط زيادة عامة في درجات الحرارة وتغيرات أخرى يمكن أن تسهم في تفاقم المشاكل القائمة بشأن ندرة المياه وأن تؤدي إلى تدهور نوعية المياه وازدياد تسرب المياه المالحة إلى مستودعات المياه الساحلية.

ومن أجل تحليل التأثير الذي يمكن أن يكون لتلك التغيرات على تفشي الأمراض المنقولة بالمياه في المنطقة، يجري، حسبما أُفيد، الإعداد لبدء تنفيذ مشروع دولي متعدد التخصصات بهدف إنشاء علاقات نسبية بين بعض العوامل البيئية وعدد وتوزع الضمّات التي يمكن أن تسبب في المرض لدى البشر. وستكون تلك العلاقة أساسا لإنشاء نظام للإنذار المبكر بواسطة السواتل يكون قادرا على التنبؤ بتفشي الأمراض المتصلة بالضمّات في المنطقة.

٧٦- وبدأ رصد المحيط عن طريق الاستشعار عن بعد بواسطة السواتل في المناطق الجنوبية لشيلي في عام ٢٠٠٢. وأجريت عدة تطبيقات لبيانات مستشعرة عن بعد من المحيط فيما يتعلق بالصحة العامة والعوامل الاجتماعية الاقتصادية المرتبطة بأنشطة تربية المائيات واستخراج المحار. وركزت البحوث العلمية ثم مشروع سابق للتنفيذ على استخدام المعلومات الساتلية لرصد الأحوال البيئية للمياه الساحلية والحياة البحرية المجهريّة وكشف أي تدهور محتمل في النظم الإيكولوجية البحرية.

٧٧- واستخدمت منتجات السواتل المستمدة أساسا من مطياف التصوير المتوسط التحليل والمقياس الراديوي المتطور المسح على طول المسار الموجودين على متن مركبة الفضاء إنفيسات التابعة لوكالة الفضاء الأوروبية استخداما مكثفا، إلى جانب ملاحظات من الموقع وقياسات بحرية الخصوصية. وأدمجت أيضا البيانات المستمدة من المطياف الراديوي التصويري المتوسط التحليل الموجود على متن الساتلين تيرا وآكوا التابعين لإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا) في الولايات المتحدة. وقد تم توضيح مزايا استخدام البيانات الساتلية في الكشف المبكر عن حالات المحيطات التي تتطور نحو أوضاع بيئية بحرية يمكن أن تعرّض صحة البحر والبشر للخطر. وبالتالي فإن المعلومات المستمدة من السواتل تمثل أداة هامة في مساعدة المديرين العموميين والصناعيين على صنع القرار ولكن إدماج البيانات وتفسيرها من قبل مهنين مهرة شرطان أساسيان نظرا لما قد يكون للمعلومات النهائية من تأثير كبير على المستوى الاجتماعي الاقتصادي والصحة العامة.

٧٨- وتواجه شيلي، باعتبارها جسرا تجاريا بين بلدان آسيا والمحيط الهادئ والمحيط الأطلسي، تحديا هائلا لإبقاء البلد خاليا من أمراض مثل حمى الضنك والحمى الصفراء والملاريا. وعلماء الأوبئة الذين يتعين عليهم رصد تلك الأمراض هم بحاجة ماسة إلى الأدوات المتصلة بالتكنولوجيا الفضائية لمكافحة انتشارها. ومن الأمثلة الإيجابية في هذا الصدد مكافحة حمى الضنك في جزيرة إيستر. وقد أصبح نظام المعلومات الجغرافية أداة أهم في التصدي للأمراض التي عادت للظهور مثل السل.

٧٩- والنمو السريع للسكان، وعملية التصنيع السريعة، وازدياد المساكن دون تخطيط ونزوح السكان اضطراراً إلى مناطق تتمتع بأوضاع اجتماعية اقتصادية أفضل، عوامل تؤدي إلى اضطرابات في النظم الإيكولوجية وتسهم في مختلف التغيرات المكانية والزمانية على مختلف المستويات (عالمياً وإقليمياً ومحلياً). وتؤثر هذه التغيرات على المناخ بتغيير أنماطه، مما يؤدي بدوره إلى عدم استقرار المناخ ومن ثم تغيير النظم الإيكولوجية. ومن الأمثلة الجيدة على ذلك الأمراض الخارجية المنشأ أو التي تسببها ناقلات الأمراض مثل حمى الضنك والتهاب الدماغ والملاريا وداء الليشمانيات ومرض شاغاس. وأجري تحليل في ولاية سوكري بجمهورية فنزويلا البوليفارية يوضح مدى ارتباط الأنشطة البشرية، وخاصة الأنشطة الزراعية، بمرونة الملاريا.

٨٠- وأفيد بأن وزارة الصحة بالبرازيل قامت خلال الفترة ١٩٣٠-١٩٧٠ بوضع برامج لمكافحة الملاريا في البلد، رغم أن التدابير المتخذة لم تحقق نجاحاً في بعض الأماكن. ونتيجة لمشاريع اقتصادية واسعة النطاق في الجزء الشمالي من البرازيل، بنيت طرق وسكك حديدية جديدة من أجل الوصول إلى الموارد الطبيعية. وأدت مشاريع تطوير البنى التحتية في إقليم مارابا (ولاية بارا) إلى ازدياد عدد السكان في المناطق الشمالية وإلى زيادة في حالات الملاريا المسجلة. واستخدمت صورتان من الساتل لاندسات لمقارنة استخدام الأراضي في منطقة تغطي نحو ٣٠ في المائة من مناطق النمو بإقليم مارابا. وأظهرت الصور المعالجة انخفاض في مساحة الظلة بنسبة ٤٧,٣ في المائة وفي النبات المتوسط الحجم بنسبة ٥١,٨ في المائة، وزيادة في مساحة المناطق الخالية من النبات. فقد حُوِّلت تلك المناطق إلى مناطق زراعية. وعرض استخراج الموارد الطبيعية واتساع الأنشطة الزراعية في مارابا جزءاً كبيراً من السكان للإصابة بالملاريا.

٨١- وتمثّل حالات الملاريا في غواتيمالا ٤٥ في المائة من مجموع حالات الملاريا في منطقة أمريكا الوسطى (منطقة تمتد جنوباً وشرقاً من وسط المكسيك لتشمل أجزاء من بليز وغواتيمالا ونيكاراغوا وهندوراس). وتمثّل مناطق توطن الملاريا في البلد ٧٤ في المائة من مساحة أراضيه. ويقدر عدد السكان المعرضين لخطر الإصابة بنحو ٤ ملايين نسمة.

٨٢- واستخدمت أيضاً صور منخفضة التحليل (كيلومتر واحد) مستمدة من شبكة رصد الأرض (سبوت) وصور عالية التحليل مستمدة من لاندسات، فضلاً عن نظام المعلومات الجغرافية، لتحليل العلاقة المتبادلة بين تغير المناخ ووجود بعوض الحمى الصفراء على الحدود بين الأرجنتين وأوروغواي خلال الفترة ١٩٩٨-٢٠٠٣.

٨٣- وفيروس التهاب الدماغ سانت لويس منتشر على نطاق واسع في الأمريكتين من كندا إلى الأرجنتين. وقد تم عزل هذا الفيروس لأول مرة من مريض أثناء تفشي مرض التهاب الدماغ في سانت لويس، بالولايات المتحدة، في عام ١٩٣٣. وتزداد حدة المرض الذي يسببه الفيروس مع تقدّم سن المريض. والفيروس منتشر على نطاق واسع في الأرجنتين. وفي قرطبة يبلغ انتشار الأجسام المضادة لالتهاب الدماغ سانت لويس لدى الإنسان ٩، ١٣ في المائة. وبين كانون الثاني/يناير وحزيران/يونيه ٢٠٠٥، سجل تفشي التهاب الدماغ سانت لويس في مدينة قرطبة. وبذلت جهود مشتركة باستخدام بيانات السوائل لتحديد المناطق المعرضة للخطر في المدينة وزيادة فعالية مكافحة الفيروس.

٨٤- وأفيد عن عودة داء الليشمانية الغشائية إلى الظهور في الأرجنتين. وهو مرض ينتقل عن طريق لدغة ذبابة الرمل. وفي النصف الأول من القرن العشرين، أبلغ سنويا في الأرجنتين عن ٤٠ حالة في المتوسط. ومنذ عام ١٩٨٥، تفشى هذا المرض عدة مرات ووصل عدد الحالات المسجلة إلى ٢٠٠ ١ حالة في السنة في كل أنحاء منطقة التوطن الموبوءة. ومن أجل تطوير أدوات لمراقبة داء الليشمانية الغشائية في الأرجنتين ومكافحته، استحدثت بالتالي نهج يجمع بين ثلاثة مقاييس زمانية - مكانية مختلفة بمساعدة صور ساتلية: (أ) فترات إقليمية مدة الواحدة ١٠ سنوات؛ (ب) فترات سنوية - إثنا سنوية مركزة على الوباء؛ (ج) فترات أسبوعية - سنوية في موقع توالد ناقلات المرض. وتساهم النهج الثلاثة، كل واحد ونوعه الخاص من المعلومات، في وضع واعتماد خرائط للمناطق المعرضة للخطر، ونماذج للتنبؤ، ونظم للإنذار المبكر في مجال الصحة، واستراتيجيات للاستجابة والمراقبة يمكن تطبيقها في الأرجنتين وتكييفها لاستخدامها في بلدان أخرى بالمنطقة.

### ثالثا- الملاحظات والتوصيات

٨٥- أنشئت فرقة عمل معنية باستخدام التكنولوجيات الفضائية في الرعاية الصحية في منطقة أمريكا اللاتينية والكاريبية. وأصبح جميع المشاركين في حلقة العمل أعضاء في فرقة العمل هذه. وفي البداية، ستتناول فرقة العمل القضايا والمواضيع التالية: (أ) إنشاء منتدى شبكي لتبادل المعلومات والإبلاغ عن حالة المشاريع الوطنية وتبادل الآراء والسعي للحصول على الدعم الحكومي في تنفيذ الرعاية الصحية عن بعد، وما إلى ذلك (اكتمل إنشاؤه في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٥ واستضافته منظمة الصحة للبلدان الأمريكية ضمن إطار إدارة المعارف)؛ (ب) تحديد المشاريع الوطنية والإقليمية المتعلقة بالصحة؛ (ج) معالجة مسألة بناء القدرات في مجال الخدمات الصحية باستخدام تكنولوجيات السوائل فضلا عن توحيد المعايير

(بما في ذلك العناصر المشتركة لبروتوكول الانتفاع بالسواتل ومتطلبات الربط والمواءمة في المنطقة) مع مراعاة التشريعات القائمة في كل بلد والتعليم عن بعد بالنسبة لقضايا الصحة العمومية.

٨٦- واتفق المشاركون على تنفيذ مبادرة إقليمية تستند إلى العناصر التالية: (أ) استكشاف إمكانية التدريب في مجال إيكلوجيا الانتشار الوبائي للحصول على شهادة أكاديمية رسمية؛ (ب) إنشاء قاعدة بيانات للصور الساتلية ورسم الخرائط يمكن استخدامها كأساس مشترك وتكون متاحة على الويب في موقع منظمة الصحة للبلدان الأمريكية؛ (ج) وضع خرائط للمناطق المعرضة للخطر ونظم للإنذار المبكر في شؤون الصحة والاستجابة لكل مرض (مرض شاغاس وغيره من الأمراض المتصلة بالكائنات الحية سواء المنقولة بواسطة الماء أو الهواء أو التربة أو البعوض أو القوارض)؛ (د) البدء في إنشاء رابطة لدراسة الانتشار الوبائي عن بعد في أمريكا اللاتينية مع إمكانية اتسائها إلى الرابطة العالمية ذات الصلة؛ (هـ) إنشاء قاعدة بيانات عن المؤسسات والأفراد العاملين في هذا المجال، مع إقامة مركز إحالة في كل بلد؛ (و) بدء مشروع إقليمي محدد في المستقبل القريب.

#### الحواشي

- (1) تقرير مؤتمر الأمم المتحدة الثالث المعني باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية، فيينا، ١٩-٣٠ تموز/يوليه ١٩٩٩ (منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع A.00.I.3)، الفصل الأول، القرار ١.
- (2) الوثائق الرسمية للجمعية العامة، الدورة التاسعة والخمسون، الملحق رقم ٢٠ والتصويبان A/59/20 و Corr.1 و Corr.2، الفقرة ٧١.