

Chapitre 3

Épidémiologie des infections associées aux soins

Akeau Unahalekhaka

Points-clés

- Les patients sont exposés à des risques infectieux quand ils reçoivent des soins dans des établissements de soins de santé, en particulier quand ils subissent des soins et des traitements invasifs.
- Les infections associées aux soins affectent les patients, les membres de leurs familles, le personnel des soins de santé et les établissements de soins de santé.
- L'épidémiologie peut aider le personnel de santé à comprendre la survenue, la magnitude, la distribution et la gravité des infections associées aux soins dans leurs locaux.
- La compréhension de l'épidémiologie des infections associées aux soins peut aider à stratifier les problèmes et à déterminer de manière efficace les stratégies de prévention et de contrôle.
- Comprendre la chaîne de l'infection, plus particulièrement les modes de transmission, peut énormément aider le personnel des soins de santé à prévenir les infections associées aux soins.
- Les informations sur la survenue des infections associées aux soins par l'hôte, l'agent et l'environnement et leur distribution en temps et lieu sont très utiles pour planifier les stratégies de prévention et évaluer le succès des interventions préventives.

Pré-requis

Les infections associées aux soins (IAS) sont une cause majeure de morbidité et de mortalité des patients. Le personnel de santé devrait être activement impliqué dans le diagnostic, la surveillance et la gestion précoce des IAS en se fixant pour objectif de réduire le risque de complications évitables associées aux soins de santé.

Épidémiologie¹⁻²

L'épidémiologie est l'étude de la survenue dynamique, de la distribution et des déterminants des événements associés aux soins dans des populations spécifiées. L'épidémiologie définit la relation d'une maladie avec la population à risque et implique la détermination, l'analyse et l'interprétation de taux. L'épidémiologie des IAS explique la survenue des IAS parmi les patients suivis dans un établissement de soins de santé ainsi que la gravité du problème dans ces locaux. Elle englobe la distribution des IAS par agent pathogène responsable, unité de traitement et période de temps. Ces informations peuvent aider le personnel de santé à comprendre les problèmes liés aux IAS sur leur site et s'avèrent très utiles pour déterminer les stratégies préventives.

Infections associées aux soins

Les IAS (précédemment appelées infections nosocomiales) se réfèrent aux infections associées à l'administration de soins sur n'importe quel site (p. ex. hôpital, centres de soins de longue durée, services communautaires/ambulatoires, et soins à domicile/communautaires). Une IAS est définie en tant qu'infection localisée ou systémique résultante d'une réaction adverse à la présence d'agents infectieux ou de ses toxines pour lesquels il n'y a aucune évidence d'infection lors de l'admission dans un établissement de soins. Une infection est fréquemment considérée comme étant une IAS si elle apparaît ≥ 48 heures après l'admission.

Magnitude et impact²⁻⁶

Les IAS surviennent à la fois dans les pays développés et en voie de développement ; environ 1,4 million de patients contractent une IAS chaque jour. Aux États Unis, le Centres pour le contrôle et la prévention des maladies (CDC) estime que 1,7 million d'IAS entraînent 99 000 décès chaque année ce qui les classe parmi les 10 principales causes de décès. La morbidité la plus élevée touchait les patients dans les unités de soins intensifs. Le nombre de décès associés aux IAS était le plus important pour les pneumonies et les infections du sang. Le taux d'infection par 1 000 jours-patients était le plus élevé dans les USI, suivi par les pouponnières pour nouveau-nés à risque et les pouponnières pour nouveau-nés biens portants.

En France, la prévalence des IAS parmi les patients était de 5,0 % en 2006. Les IAS les plus courantes étaient les Infection des voies urinaires (30,3%), suivies par la pneumonie (14,7%), les infections du site opératoire (14,2 %) et les infections de la peau et de la muqueuse (10,2 %). Les IAS ont contraint les pa-

tients à rester 4 à 5 jours supplémentaires à l'hôpital. Entre 2004 et 2005, environ 9 000 patients sont morts chaque année des suites d'une IAS.

En Italie, 6,7 % des patients ont développé des IAS, soit entre 450 000 et 700 000 patients depuis l'an 2000. Environ 4 500 à 7 000 patients atteints d'une IAS sont décédés.

En 2006, au Royaume-Uni, le taux estimé d'IAS était de 8,2 %. En Suisse, une étude nationale a révélé un taux d'infection de 7,2 en 2004. En Finlande, il était estimé que 8,5 % des patients avaient développé des IAS en 2005.

Une étude de surveillance des IAS dans les pays en voie de développement a été conduite dans 173 unités de soins intensifs en Amérique Latine, en Asie, en Afrique et en Europe de janvier 2003 à décembre 2008 par le Consortium International pour la lutte contre les infections nosocomiales. L'étude portait sur un total de 155 358 patients hospitalisés. Le taux groupé de cathéters veineux centraux (CVC) associé aux infections des voies sanguines (BSI) était de 7,6 CVC BSI par 1 000 jours-CVC. Ce taux est pratiquement 3 fois supérieur aux unités de soins intensifs comparables aux USA. Le taux global de pneumonie acquise sous ventilation mécanique (PAVM) était également beaucoup plus élevé ; 13,6 PAVM contre 3,3 par 1 000 jours-ventilation. Les taux d'infections des voies urinaires associées au cathéter (CA-UTI) étaient de 6,3 CA-UTI contre 3,3 par 1 000 jours-cathéters, respectivement. Les surmortalités brutes non ajustées d'infections liées au matériel médical oscillaient entre 23,6% (CVC-BSI) et 29,3% (VAP).

Types d'IAS majeurs

Il existe quatre types majeurs d'IAS, tous liés à des procédures invasives ou chirurgicales. Ils englobent:

1. Infection des voies urinaires associées au cathéter
2. Pneumonie acquise sous ventilation mécanique
3. Infection du site opératoire (SSI)
4. Infections liées aux cathéters veineux centraux (CR-BSI)

Facteurs épidémiologiques liés aux IAS

il existe trois principaux facteurs de risque pour les IAS: les facteurs hôtes, les facteurs agents et les facteurs environnementaux. Chaque facteur de risque est expliqué en détail ci-après:

Facteurs hôtes

Les facteurs hôtes affectent le risque d'exposition d'un sujet et sa résistance à l'infection. Les patients admis dans des établissements de santé sont généralement dans un mauvais état de santé, avec des défenses affaiblies vis-à-vis des bactéries et d'autres agents infectieux. L'âge avancé ou la naissance prématurée et l'immunodéfaillance (due aux médicaments, à la maladie ou à la radiothérapie) présentent un risque général alors que certaines affections présentent des risques spécifiques. Par exemple, la broncho-pneumopathie

chronique obstructive augmente les chances d'une infection des voies respiratoires.

Les facteurs hôtes supplémentaires associés à un risque accru d'IAS englobent les cancers, l'infection associée au VIH, les graves brûlures et certaines maladies de la peau, la grave malnutrition, le coma, le diabète sucré, les maladies broncho-pulmonaires, les troubles de la circulation, les blessures ouvertes et les traumatismes.

Facteurs agents

Un agent infectieux peut être une bactérie, un virus, un champignon ou un parasite. La majorité des IAS sont causées par des bactéries et des virus ; occasionnellement par des champignons alors que les parasites causent rarement des IAS. Il existe 2 types majeurs de bactéries entraînant des IAS, cocci Gram positif (staphylocoques et streptocoques) et bacilles Gram négatif (p. ex., *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Klebsiella*).

Facteurs environnementaux

Les facteurs de l'environnement sont des facteurs extrinsèques affectant soit l'agent infectieux d'une personne risquant d'être exposée à un tel agent. Les facteurs de l'environnement liés aux IAS englobent à la fois l'environnement animé et inanimé des patients. L'environnement animé est référé aux personnel des soins de santé, aux autres patients au sein de la même unité, aux familles et aux visiteurs. L'environnement inanimé est référé aux instruments et à l'équipement médical ainsi qu'aux surfaces environnementales. D'autres facteurs de risque associés à l'environnement hospitalier englobent l'assainissement, la propreté de l'unité, la température et l'humidité et les manœuvres diagnostiques et thérapeutiques.

Les procédures diagnostiques et thérapeutiques peuvent augmenter le risque d'acquisition d'une IAS, en particulier

1. celles découpantes des tissus contaminés/infectés ou impliquant l'insertion d'un corps étranger;
2. les cathéters à demeure, plus particulièrement les cathéters intraveineux et urinaires;
3. la trachéostomie ou l'intubation trachéale, l'assistance respiratoire, l'anesthésie;
4. la dialyse;
5. la transfusion;
6. les médicaments immunosuppresseurs, les antimicrobiens, l'hyperalimentation; et
7. la radiothérapie. Les dispositifs invasifs, tels que les tubes intubation, les cathéters, les drains chirurgicaux et les tubes trachéostomie, tous passent outre les mécanismes de défense naturels du patient et offrent une voie facile pour infection. Plus un dispositif reste en place, plus le risque d'infection n'est grand.

Le traitement des patients peut les rendre vulnérables à une infection – L'immunosuppression et le traitement antiacide fragilisent les moyens de défenses du corps alors que la thérapie antimicrobienne (éliminant la flore concurrente et ne laissant que les micro-organismes résistants) et les transfusions de sang récurrentes ont également été identifiées comme facteurs de risque. Le tableau 3.1 présente les facteurs de risque pour certaines IAS spécifiques.

Tableau 3.1. Facteurs de risque des infections importantes associées aux services de santé

Site de l'infection	Facteurs de risque
Infection du tract urinaire	Sexe féminin Gravité de la maladie Cathétérisation du tract urinaire Casses dans le système fermé Âge avancé
Pneumonie	Maladie sous-jacente (état mental altéré, diabète, alcoolisme) Malnutrition Gravité de la maladie bloqueur d'histamine H ₂ , antacide Intubation, ventilation mécanique, équipement de thérapie respiratoire, trachéostomie
Flux de sang primaire	Age extrême Gravité de la maladie Maladie sous-jacente, immunosuppression, brûlures Dispositifs intravasculaires
Site chirurgical	Âge avancé Malnutrition Gravité de la maladie Rasage préopératoire Classification des blessures Type de procédure Prothèse

Chaîne d'infection

Une infection résulte d'une interaction entre un agent infectieux et un hôte réceptif. Cette interaction survient pas contact entre l'agent et l'hôte et elle est affectée par l'environnement. Casser la chaîne en interrompant la transmission

est généralement le meilleur moyen de prévenir les IAS. La chaîne d'infection comprend les éléments suivants : agent infectieux, réservoir, porte de sortie, mode de transmission, portail d'entrée et hôte réceptif. (voir figure 3.1)

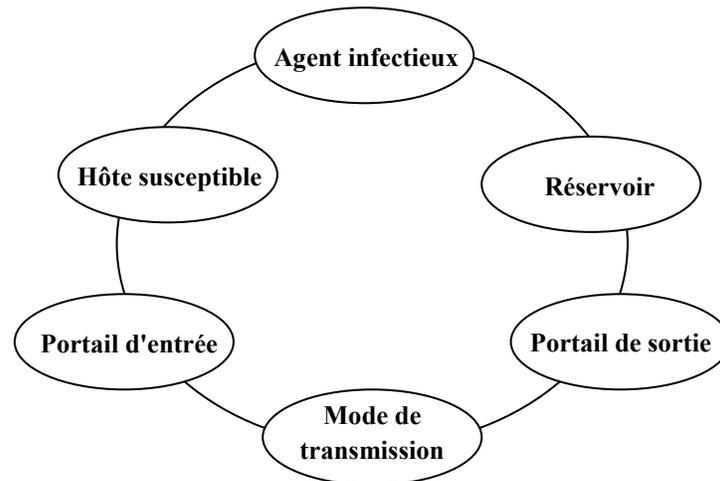


Figure 3.1. Chaîne d'infection

L'agent infectieux est un agent pathogène causant une IAS. L'aptitude d'un agent pathogène à causer une infection dépend de sa virulence, de sa pathogénicité, de la dose infectieuse et de l'infectivité. Le réservoir est un endroit dans lequel un agent infectieux peut survivre mais peut se multiplier ou pas. Dans des unités de soins, les réservoirs courants sont des personnes atteintes de maladies infectieuses et des appareils ou des équipements médicaux contaminés (généralement appelés véhicules). Il existe trois types de réservoirs humains:

1. Les personnes malades (présentant des signes ou des symptômes de maladie).
2. Personnes colonisées (portant un agent infectieux mais ne développant pas d'infection).
3. Les porteurs (sont infectés mais ne présentent aucun signe ni symptôme, ils peuvent transmettre l'infection aux autres).

La porte de sortie est passage par lequel un agent infectieux quitte le réservoir. La porte de sortie peut être le système respiratoire, l'appareil uro-génital, le système gastro-intestinal, la peau/muqueuse, le sang ou la transmission d'une maladie entre la mère et son enfant pendant la grossesse (transplacentaire).

Le mode de transmission est le mouvement des agents pathogènes du réservoir vers l'hôte.

La porte d'entrée est le chemin par lequel un agent infectieux pénètre dans l'hôte. La porte d'entrée peut être via le système respiratoire, l'appareil urogénital, le système gastro-intestinal, la peau/muqueuse, la voie parentérale ou transplacentaire.

L'hôte réceptif est une personne manquant d'une résistance efficace à un agent pathogène donné. Dans les établissements de soins de santé, de nombreux patients sont prédisposés à contracter des infections puisqu'ils sont gravement malades.

Modes de transmission d'une IAS

Un agent pathogène peut être transmis par une seule voie ou de différentes manières. Les modes de transmission des IAS sont les suivants:

Transmission par contact

Le contact est le mode de transmission d'IAS le plus important et le plus fréquent et il est divisé en trois sous-groupes: contact direct, contact indirect et transmission par gouttelettes.

La transmission par contact direct implique un contact direct peau à peau et un transfert physique de micro-organismes entre un hôte réceptif et une personne infectée ou colonisée. Par exemple, un contact direct survient quand une infirmière tourne un patient, donne le bain à un patient ou exécuter toute autre soins des patients activité nécessitant un contact individuel direct. La transmission par contact direct peut aussi survenir entre deux patients.

La transmission par contact indirect implique le contact d'un hôte réceptif avec un objet intermédiaire, généralement inanimé, tel que des instruments contaminés, seringues, ou des vêtements, ou des gants contaminés pas changés entre deux patients.

La transmission par gouttelettes survient quand des gouttelettes sont générées d'un réservoir humain, principalement en cas de toux, d'éternuement ou lors de la parole et de l'exécution de certaines procédures telles que la broncoscopie. La transmission survient quand des gouttelettes contenant des agents pathogènes issues de la personne infectée sont projetées à une courte distance (<1 mètre) à travers l'air et déposées sur le corps de l'hôte.

Transmission aérienne

Transmission aérienne survient par dissémination soit de noyaux de gouttelettes aéropartés (petites particules, $\leq 5 \mu\text{m}$) de gouttelettes évaporées contenant des micro-organismes restant en suspension dans l'air pendant de longues périodes soit de particules de poussière contenant l'agent infectieux. Les noyaux de gouttelettes, les particules de poussière ou les squames cutanées contenant des micro-organismes sont transmis par les courants d'air et peuvent être inhalées par un patient réceptif se trouvant dans la même chambre ou sur une distance plus grande depuis le patient source, en fonction de facteurs liés à l'environnement. Une ventilation spéciale est requise pour

prévenir la transmission aérienne. Les micro-organismes transmis de cette manière englobent *Mycobacterium tuberculosis*, Rubéole et Varicelle.

Transmission par véhicule

La transmission par véhicule s'applique aux micro-organismes transmis par des choses contaminées telles que la nourriture, l'eau, les médicaments, les appareils et les équipements médicaux, les jouets et les produits biologiques tels que le sang, les tissus ou les organes.

Transmission vectorielle

La transmission vectorielle survient quand des vecteurs tels que les moustiques, les mouches, les rats et autres vermines transmettent des micro-organismes. La transmission s'effectue par simple contamination par des vecteurs animaux ou arthropodes ou leur pénétration concrète dans la peau ou les muqueuses. Ce mode de transmission joue un rôle mineur dans la transmission des IAS.

Principes de base de l'épidémiologie

Utilisation de données de surveillance pour apporter des améliorations⁸⁻⁹

L'une des méthodes épidémiologiques la plus utile est la surveillance. Les résultats de l'étude du CDC sur l'efficacité de la surveillance des infections nosocomiales (Étude SENIC)⁷ ont fait ressortir quatre recommandations importantes pour la prévention efficace des IAS: la surveillance, les mesures de contrôle, une infirmière/spécialiste en prévention des infections et un praticien épidémiologiste hospitalier.

La surveillance des IAS est l'observation systématique, active et permanente de la survenue et de la distribution des IAS et des événements ou conditions augmentant le risque de survenue d'une IAS. Les informations permettent aux établissements de soins de santé de concentrer leurs efforts sur les problèmes et risques d'IAS les plus graves, d'obtenir l'assistance du personnel et de donner une réponse quant aux résultats des changements préventifs.

Les données de surveillance peuvent être utilisées pour fournir des taux d'infection endémique de référence, identifier des épidémies, fournir des informations sur la survenue des IAS, évaluer l'efficacité des mesures de contrôle, renforcer la prévention appropriée des infections et les pratiques d'administration de soins aux patients, se défendre contre les actions en justice pour faute professionnelle, fournir des données pour des comparaisons, résoudre les problèmes et/ou assister la recherche ainsi que planifier et mesurer l'impact des recommandations de mise en œuvre.

Les données de surveillance permettent d'améliorer les performances d'un service de soins de santé et de réduire le risque de résultats défavorables. Ces données peuvent être combinées avec des indicateurs de processus pour améliorer les pratiques. Les processus sont des activités affectant le développement des IAS.

Les « bundles » de soins sont des regroupements de ces indicateurs de pratiques optimales concernant un processus de maladie et améliorant les soins de manière individuelle. Toutefois, quand ils sont appliqués ensemble, ils entraînent une amélioration substantiellement plus importante. L'Institut pour l'amélioration des soins de santé répertorie les « bundles » de soins pour les IAS les plus courantes.

Types d'études épidémiologiques¹⁰

Les études épidémiologiques peuvent être classées comme observatoires ou expérimentales. Les types d'études épidémiologiques les plus couramment utilisés sont énumérés dans le tableau 3.2 en même temps que l'étendue de leur étude et leurs noms alternatifs.

Tableau 3.2. Type d'études épidémiologiques

Type d'étude	Nom alternatif	Unité d'étude
Études observationnelles		
Études descriptives		
Études analytiques		
Écologique	Corrélationnel	Population
Inter-disciplinaire	Prévalence	Individus
Contrôle de cas	Référence de cas	Individus
Cohorte	Suivi	Individus
Études expérimentales	Études d'intervention	Patients
Essais contrôles aléatorisés	Essais cliniques	Patients
Essais sur le terrain		Personnes saines
Essais communautaires	Essais d'intervention communautaire	Communautés

Les études observationnelles englobent les études descriptives ou analytiques. Une étude descriptive décrit la survenue d'une maladie dans une population et c'est souvent la première étape d'une investigation épidémiologique.

Une étude transversale, souvent appelée étude de prévalence, mesure la prévalence d'une maladie. Les mesures de l'exposition et des effets s'effectuent en même temps. Les données des études transversales sont utiles pour évaluer les besoins en soins de santé des populations.

Une étude analytique analyse et teste les relations entre une maladie et ses causes. Les études cas-témoins permettent d'enquêter sur les causes d'une maladie, plus particulièrement des maladies rares. La cause possible est comparée entre les cas (personnes atteintes d'une maladie) et les témoins (personnes non malades). Il s'agit d'une *étude rétrospective* puisque l'intention est de regarder en arrière du résultat à l'exposition possible ou aux facteurs causatifs. Les études cas-témoins sont souvent effectuées pour enquêter sur une épidémie.

Une étude de cohortes évalue un groupe de sujets (une cohorte) dont aucun d'entre eux n'a été confronté au résultat attendu. Au début de l'étude, les sujets faisant partie de la cohorte sont classifiés en fonctions de caractéristiques ou d'expositions susceptibles d'être liées au résultat. Des groupes avec et sans certaines expositions ou caractéristiques sont alors observés sur une longue durée pour comparer les résultats.

Une étude expérimentale ou d'intervention implique une tentative active de changer un déterminant de maladie, tel qu'une exposition ou un comportement, ou l'évolution d'une maladie, par un traitement, impliquant généralement un essai randomisé contrôlé (ERC) avec des patients comme sujets. Des essais sur le terrain et des essais communautaires sont d'autres concepts expérimentaux auxquels participent des sujets et des communautés en bonne santé. Les effets d'une intervention sont mesurés en comparant les résultats dans le groupe expérimental à ceux d'un groupe témoin. Comme les interventions sont strictement déterminées par le protocole, les considérations éthiques sont d'une importance primordiale dans la conception de ces études.

Statistiques

L'utilisation de base des statistiques est utile pour la prévention des infections et les activités de contrôle. Il faut utiliser des méthodes statistiques appropriées si une interprétation correcte des données est attendue.

Moyenne - Mesure de la tendance centrale

Le paramètre le plus couramment utilisé est la moyenne arithmétique. La formule de calcul de la la moyenne échantillon est: $\bar{x} = \sum x/n$ - sachant que \sum (sigma) est le symbole de « la somme de », x est la valeur de chaque observation et n est le nombre d'observations.

Écart type - Mesure de la variabilité

L'écart type est une mesure de dispersion reflétant la variabilité des valeurs autour de la moyenne. L'écart type (σ) d'une distribution est défini en tant que racine carrée de la variance, $\sigma = \sqrt{\sum(x^2) - (x)^2}$

Images

Les statistiques picturales présentent les données numériques ayant été collectées sous formes de graphiques ou de tableaux pour créer une image des données. Les types englobent les diagrammes en bâtons et linéaires ainsi que les camemberts.

Résumé

Les infections associées aux soins surviennent parmi les patients qui reçoivent des soins en milieu hospitalier ou dans d'autres établissements de soins de santé. Les IAS peuvent causer de graves complications et gravement affecter les patients, leurs familles et le personnel hospitalier. Ce dernier a besoin de comprendre l'épidémiologie des IAS pour les prévenir dans ses propres locaux. Comprendre la chaîne d'infection et l'épidémiologie des IAS peut aboutir à une prévention efficace et à une intervention contrôlée.

L'épidémiologie des IAS peut expliquer ce qui arrive à qui, où et quand cela arrive (p. ex. la survenue et la distribution des IAS). Le recours à des recommandations fondées sur des preuves peut réduire les taux d'infection. Ces informations soutiennent la planification et la mise en œuvre effective de programmes de prévention des IAS.

Remerciements

Ce chapitre est une mise à jour du précédent par Grace Emori.

Références

1. Barker DIP, Couper C, Rose G. *Epidemiology in Medical Practice*. New York: Churchill Livingstone, 1998.
2. Ostrowsky B. Epidemiology of Health care-Associated Infections. In: *Bennett & Brachman's Hospital Infections*. 5th edition. Wolters Kluwer Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia. 2007; 3-23.
3. Doshi RK, Patel G, MacKay R, Wallach F. Health care-Associated Infections: Epidemiology, Prevention, and Therapy. *Mount Sinai J Med* 2009; 76: 84–94.
4. Klevens RM, Edwards JR, Richards CL, Horan TC, Gaynes RP, Pollock DA, et al. Estimating Health Care-Associated Infections and Deaths in U.S. Hospitals, 2002. *Public Health Reports* 2007; 122: 160-166. http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/hicpac/infections_deaths.pdf [Accessed July 8, 2011]
5. Rosenthal VD, Maki DG, Jamulitrat S, Medeiros ED, Todi SK, Gomez DY, et al. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary for 2003-2008, issued June 2009. *Amer J Infect Control* 2010; 38:95-106.
6. Scott RD II. The Direct Medical Costs of Health care-Associated Infections in U.S. Hospitals and the Benefits of Prevention. Atlanta: Centers for

Disease Control and Prevention, 2009. http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/Scott_CostPaper.pdf [Accessed July 8, 2011]

7. Haley RW, Culver DH, White JW, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in U.S. hospitals. *Amer J Epidemiol* 1985; 21: 182-205.
8. Lynch P, Pittet D, Borg MA, Mehtar S. Infection control in countries with limited resources. *J Hosp Infect* 2007; 65 (Suppl. 2):148-150.
9. Pittet D. Health care-associated infection: moving behind headlines to clinical solutions. *J Hosp Infect* 2009; 73: 293- 295.
10. Overview of Epidemiologic Study Designs. In: *Essentials of Epidemiology in Public Health*. Aschengrau, A, Seage, GR, eds. Jones and Bartlett, Sudbury MA. 2006; 135-162. <http://publichealth.jbpub.com/aschengrau/Aschengrau06.pdf> [Accessed July 8, 2011]

Sites Internet clé

The Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC)

www.apic.org

U.S. Centers for Disease Control and Prevention (CDC)

www.cdc.gov

Institute for Health care Improvement (IHI)

www.ihc.org

U. K. National Patient Safety Agency (NPSA)

www.npsa.nhs.uk

The Society for Health care Epidemiology of America (SHEA)

www.shea-online.org

World Health Organization (WHO) www.who.int

Statistiques

<http://easycalculation.com/statistics/standard-deviation.php>

Ressource Web

Centers for Disease Control and Prevention Self-Study Course: Principles of Epidemiology in Public Health Practice, Third Edition

Le cours en auto-apprentissage d'initiation aux Principes de l'épidémiologie dans la pratique de santé publique, troisième édition est disponible en ligne. Le cours propose une initiation à l'épidémiologie et aux biostatistiques appliquées et se compose de six leçons: Initiation à l'épidémiologie, Récapitulation des données, Mesures du risque, Présentation des données de santé publique, Surveillance de la santé publique, Investigation d'une épidémie. Des offres de formation continue sont proposées aux médecins, infirmières, vétérinaires, pharmaciens, éducateurs de santé publique certifiés et autres professionnels de san-

té. Le manuel est disponible gratuitement à l'adresse <http://www.cdc.gov/training/products/ss1000/ss1000-ol.pdf> et le cours d'auto-apprentissage (SS1000) est accessible gratuitement à l'adresse http://www2a.cdc.gov/tceonline/registration/detailpage.asp?res_id=1394. [Accessed July 8, 2011]