

Smartphones et Tablettes Quelques applications, bénéfiques, risques ... et pédiatrie

Manuel Diezi, Lausanne

Les avancées technologiques rapides de ces dernières années ouvrent de nouveaux horizons en médecine de façon générale et en pédiatrie en particulier. L'arrivée sur le marché de smartphones puissants et financièrement abordables et plus récemment de tablettes telles que l'*iPad* d'*Apple*, permettent l'intégration d'outils informatiques «mobiles» dans la pratique clinique quotidienne, en hôpital ou au cabinet. Ces outils couvrent en particulier les bases de données patients (Electronic Health Records), la prescription informatisée, les bases de données de médicaments avec ou sans outils permettant de vérifier les interactions potentielles, la formation continue (CME), l'accès «on-the-go» à pubmed et son utilisation dans la pratique quotidienne de la médecine factuelle (EBM), l'adaptation thérapeutique des médicaments basés sur des taux plasmatiques, l'utilisation à des fins diagnostiques, voire l'utilisation dans un cadre thérapeutique, par exemple dans les cas d'autisme, ou didactique chez des patients diabétiques. La concurrence est extrêmement vive actuellement entre les

différents fournisseurs de smartphones. *Apple* semble avoir pris une longueur d'avance en commercialisant son *iPad* l'année dernière dans sa version initiale et tout récemment sa deuxième version. Le succès parallèle de l'*iPhone* rendent ces deux appareils particulièrement à la mode dans le milieu médical, même si la résistance s'organise, avec la présence, actuelle ou annoncée, de plates-formes alternatives telles que celles proposées entre autres par *Microsoft*[®], *Google*[®], *RIM*[®] et *Hewlett-Packard*[®], avec leurs systèmes d'exploitations respectifs (*Windows Phone*[®], *Android*[®] ou *webOS*[®]). Il y a actuellement plus de 3500 applications classifiées comme «médicales» sur l'*App-Store* d'*Apple*, ce nombre augmentant régulièrement, et la proportion de médecins utilisant un smartphone s'est accrue de manière exponentielle au cours de la dernière décennie, certaines estimations faisant état de 72% d'utilisateurs en mai 2010 et une projection à plus de 80% dans le courant de l'année prochaine¹. Parallèlement, le développement du Web 2.0, le web interactif, et la mise

à disposition de navigateurs disponibles directement sur les smartphones connectent le médecin, mais aussi le patient, et permettent l'accès à et la mise à disposition d'une quantité de données impressionnantes. Les utilisations médicales des smartphones et de leurs cousines plus récentes que sont les tablettes sont destinées à se développer et à devenir des compagnons courants de nos pratiques médicales.

L'avance prise par *Apple* par rapport à ses concurrents fait que les quelques exemples d'applications décrites ci-dessous font la plupart du temps référence à des versions disponibles sur *iPhone* et/ou *iPad*, mais beaucoup, ou des versions comparables, le sont également sur d'autres plates-formes.

Références et bases de données médicamenteuses

Parmi les premiers outils disponibles lors de l'apparition des «Pocket Digital Assistants» (PDA), le concept des bases de données médicamenteuses a relativement peu évolué, même si les processus de mise à jour permettent désormais d'avoir les informations les plus actuelles et qu'il existe désormais des outils pour évaluer le risque d'interactions médicamenteuses. Les plus anciennes et probablement les mieux connues de ces bases de données sont celles mises à disposition par *Lexi-Comp*² et *Epocrates*³. Disponibles sur abonnement annuel (version light gratuite pour *Epocrates*), ces deux applica-



LexiComp



Epocrates

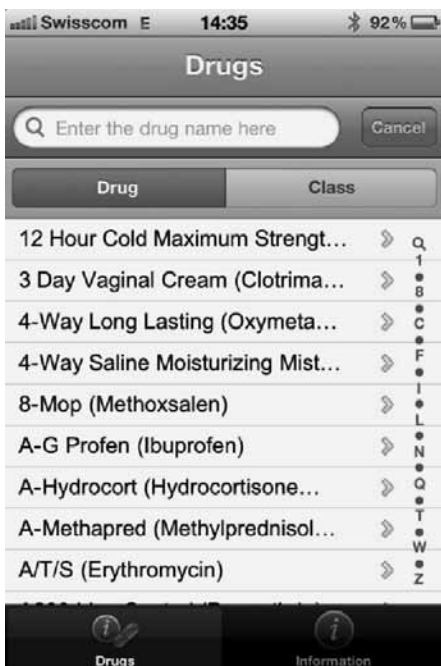


iKomp



Drug Doses

tions comprennent plusieurs outils, et, pour *Lexi-Comp* par exemple, à côté de la base de données des médicaments standard (*Lexi-Drugs*), sont disponibles notamment une version pédiatrique (*Pediatric Lexi-Drugs*), une sur les examens de laboratoire et les procédures diagnostiques (*Lab & Diagnostic Procedures*), les maladies infectieuses (*Infectious Diseases*), la toxicologie (*Lexi-Tox*) et sur des informations pour les patients (*Adult Patient Education* et *Pediatric Patient Education*). L'augmentation de la taille de la mémoire



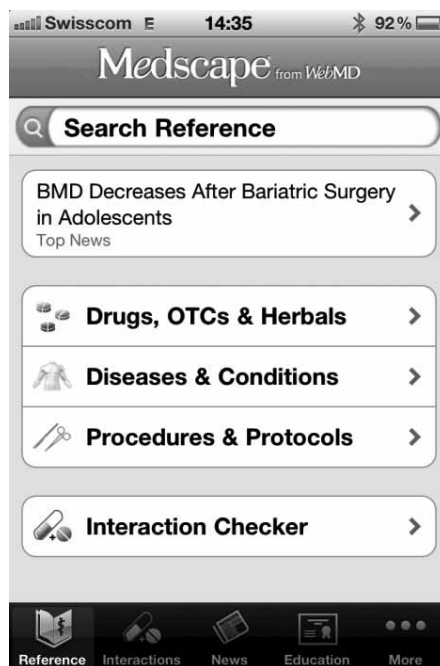
Micromedex



British National Formulary for Children

disponible dans les smartphones et tablettes récents a également permis l'intégration d'outils d'identification visuelle de la plupart des comprimés de médicaments administrables par voie orale.

Un des inconvénients des ces deux exemples est leur orientation fortement axée sur le marché nord-américain, en particulier en ce qui concerne les décisions des autorités sanitaires pour les autorisations de mise sur le marché, les produits disponibles et les noms de marque des différentes molécules,



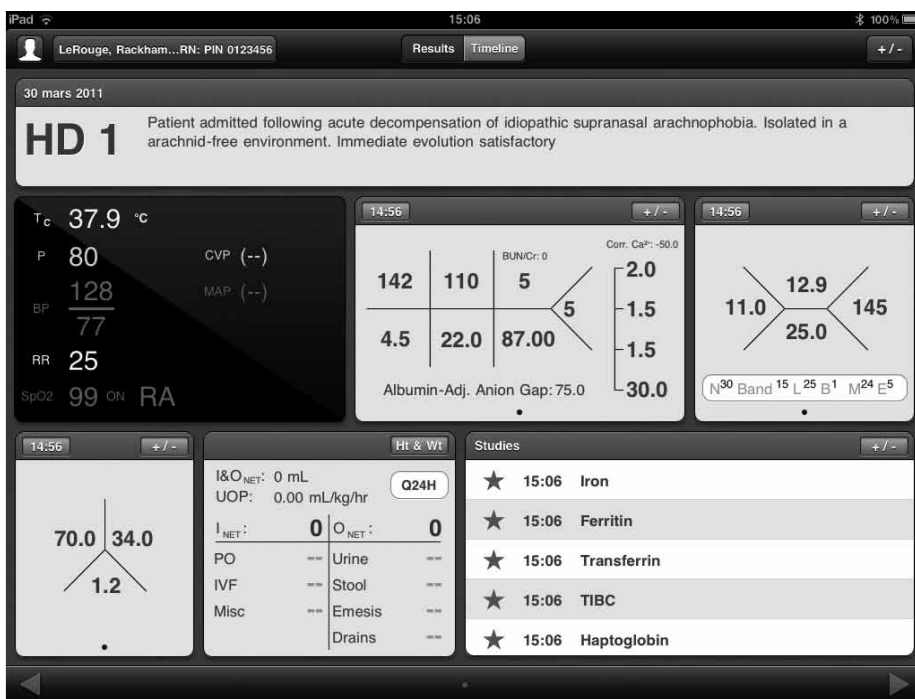
Medscape

le tout n'étant pas forcément transposable dans notre pays. Moins perfectionnées mais souvent utiles dans ces conditions, quelques applications reprenant les informations de notre Compendium suisse, telles que *iKomp* ou *Kompendium* permettent d'avoir des informations complémentaires de couleur un peu plus locale. Une référence souvent utilisée en pédiatrie comme référence de dose, le *Drug Doses* de Frank Shann est également disponible, de même que le *British National Formulary for Children (BNFC)*.

Un autre inconvénient est leur coût, passablement élevé pour *Lexi-Comp Complete* en particulier, puisqu'il faut déboursier environ 570 dollars par an pour pouvoir profiter des mises à jour régulières. Les alternatives gratuites, souvent moins perfectionnées et profitant de mises à jour moins régulières, sont alors bienvenues (*Micromedex*, *Medscape*).

Electronic Medical Records (EMR)

La possibilité de disposer des dossiers médicaux des patients en continu, tant en milieu hospitalier qu'en pratique privée, a de façon bien évidente un attrait certain. Plusieurs sociétés se sont essayées à proposer des solutions plus ou moins satisfaisantes, souvent destinées à des utilisations intra-hospitalières, parfois synchronisables avec des versions présentes sur des postes fixes. Cette utilisation reste pour l'instant disponible principalement sur le marché américain et les versions permettant une utilisation spécifiquement pédiatrique sont, à l'heure actuelle, inexistantes ou très sommaires. Pour la pratique hospitalière, *Scutsheet*⁴⁾ permet l'introduction de notes de suites, de résultats de laboratoires et de variables cliniques, ainsi que le calculs de certaines données telles que anion gap ou surface corporelle, mais son utilisation se heurte à l'absence de possibilité de synchronisation, soit avec un serveur central, soit avec des collègues, et se pose le problème majeur, qui sera abordé plus loin, de la sécurité des données. Certains HMO aux Etats-Unis offrent la possibilité de rédiger une ordonnance directement sur un smartphone ou une tablette et de l'envoyer par internet à la pharmacie du patient. Si cette possibilité offre des avantages certains, tels que traçabilité, historique des prescriptions et augmentation de la sécurité médicamenteuse, elle souffre des mêmes inconvénients au niveau de la sécurité des données et nécessite une infrastructure informatique relativement lourde et peu répandue à l'heure actuelle de ce côté-ci de l'atlantique.



Scutsheet

Calculateurs

Présents déjà depuis un certain temps avec les PDA de premières et deuxième générations (*Pision*® puis *Palm*® par exemple), les calculateurs sont disponibles en nombre, selon les spécialités, et parmi ceux-ci mentionnons l'excellent *MedCalc*. Cette application est certainement une à classer parmi les indispensables, et existe en une version light (1.10.- CHF) et une version pro (5.50.- CHF)



MedCalc

qui permet d'enregistrer, d'envoyer ou d'imprimer certaines variables, tant sur *iPhone* que sur *iPad*. D'autres calculateurs sont également disponibles, dont *MedMath* (inclus dans *Epocrates*), *Archimedes* (*Skyscape*), *Medical Calc*, *Mediquations* et *Calculate* (*QxMD*).

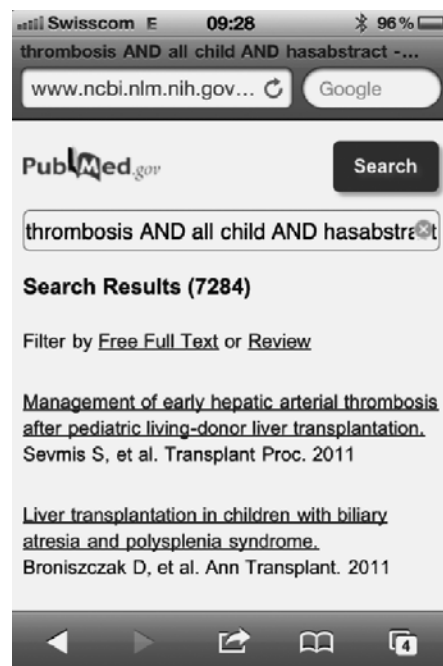
Education médicale

L'éducation médicale, initiale ou continue, est également accessible par l'intermédiaire des smartphones ou de tablettes. Pour les étudiants, l'émergence de versions interactives dédiées de livres médicaux tels que le *Ganong* prélude des changements à venir dans l'éducation médicale prégraduée. En ce qui concerne la formation continue, tous les programmes disponibles ne sont pas accrédités sous nos latitudes et les crédits CME obtenus donc non valables. Mentionnons entre autre *ReachMD CME*, gratuit, qui permet d'écouter, dans un premier temps, une discussion sur un sujet donné, filtrable par spécialités, avant de pouvoir remplir directement sur l'*iPhone* un test qui permet ensuite de recevoir ses crédits. Si cette application est gratuite, elle ne semble pas être mise à jour de façon très régulière et il est également indispensable de mentionner qu'elle fait appel à une bourse d'éducation de Novartis, ce qui peut nécessiter d'évaluer en conséquence l'indépendance des propos. L'*American Association of Pediatrics* ainsi que le *New England Journal of Medicine* publient également des

applications gratuites, *AAP News* et *Pediatrics*, pour la première et *NEJM App* pour le second, qui permettent d'avoir accès aux abstracts des articles publiés dans le numéro correspondant du journal. Il n'y a pour ces derniers pas de possibilité à l'heure actuelle de récolter des points de CME, contrairement à l'application de *Medscape* qui offre quant à elle cette possibilité.

PubMed/EBM

L'accès mobile à la littérature médicale la plus récente semble être une condition indispensable à une pratique clinique moderne. Plusieurs applications ont été développées au cours du temps, les plus connues étant probablement *Pubmed Clip* (3.30.- CHF), *Pubmed on Tap* (gratuit/3.30.- CHF) et *PubSearch* (gratuit/4.40.- CHF), et la *National Library of Medicine (NLM)* vient récemment de lancer une version mobile de son site *pubmed.gov*. Plusieurs de ces applications permettent d'accéder, par l'intermédiaire d'un proxy, au catalogue de revues d'une institution et par là-même aux articles en textes intégral, mais malheureusement cette option n'est pas disponible dans l'institution de l'auteur. L'avantage de la version de la NLM est qu'il s'agit d'une web app, et donc qu'elle est compatible avec toutes les plateformes permettant d'afficher une page web, tout en restant cependant limitée en ce qui concerne l'utilisation de filtres, pour l'instant réservée aux versions desktop. Il faut également men-



PubMed mobile

tionner ici une excellente application permettant de gérer des bibliothèques d'articles, de les synchroniser entre un *Mac* et un *iPhone* ou un *iPad* et qui est pour la dernière version également utilisable comme programme de gestion de références, à savoir *Papers* (17.- CHF pour la version *iPhone/iPad*, 79.- CHF pour la version *Mac*)⁵⁾.

Suivi Thérapeutique Pharmacologique (TDM)

L'adaptation des doses de médicaments basée sur des taux plasmatiques est également une des voies futures qui permettra au médecin d'adapter le traitement au lit du malade, en fonction de différents paramètres dont les taux plasmatiques de ces médicaments. Quelques applications sont déjà disponibles, telles que *Vancomycin*, *Gentamycin* et *RxCalc* entre autres et plusieurs projets sont en cours de développement, dont un issu d'une collaboration entre l'EPFL et la division de pharmacologie clinique du CHUV et dont le but serait de permettre à terme un suivi thérapeutique pharmacologique en cabinet.

Traductions médicales

L'évolution démographique et le brassage culturel tendent à augmenter la chance d'avoir affaire à des patients ne parlant pas le français, l'allemand ou l'anglais, et certaines applications de traduction, spécifiques au jargon médical ou pas, ont fait leur

apparition, notamment *Medical Spanish* (5.50.- CHF), *MediBabble Translator* (gratuit, malheureusement inutilisable à l'heure actuelle en raison d'un bug) et *Google Translate* (gratuit).

Utilisation en clinique et en recherche clinique

A côté de celles destinées au personnel médical, se sont développées toute une série d'autres applications visant à améliorer l'éducation du patient, sa prise en charge à domicile, voire comme outils thérapeutiques ou diagnostiques.

Le réseau de santé de l'Université de Pittsburgh a ainsi récemment développé une application gratuite, *ChildrensPgH*, non disponible en Suisse, destinée aux parents et capable de donner quelques informations sur les symptômes et conseils de base de prise en charge initiale de certaines maladies pédiatriques, des rappels quant aux doses de médicaments délivrés sans ordonnance ainsi que des informations de contacts, le moyen de se rendre aux urgences de l'hôpital et la possibilité de prendre un rendez-vous directement depuis l'*iPhone*.

Des brassards à pression artérielle, des glucomètres, des sondes à ultrasons, voire des micro-IRM pour la détection de cellules tumorales⁶⁾, directement connectables à un smartphone sont également disponibles ou en phase d'évaluation.



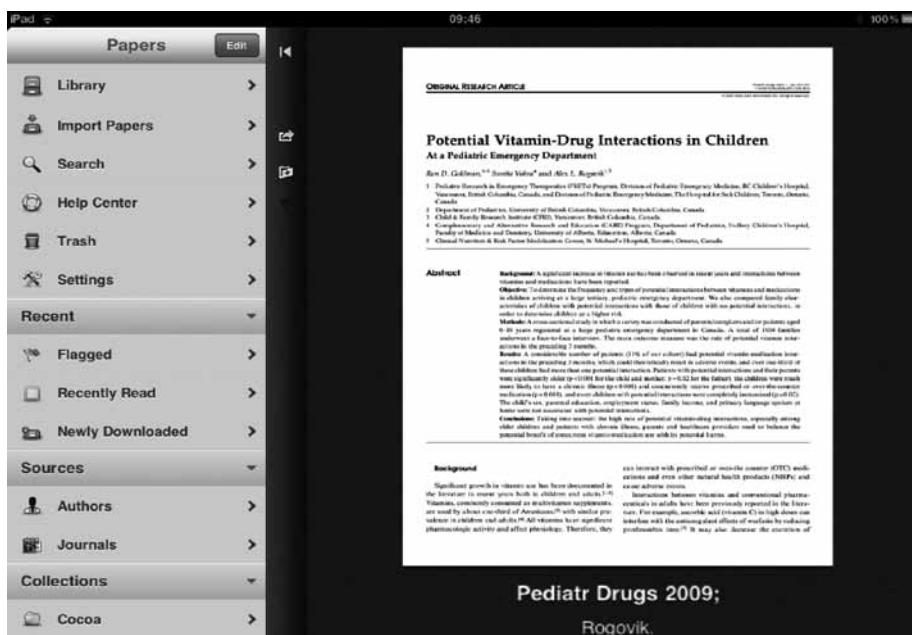
Google Translate

La prise en charge d'une maladie chronique telle que le diabète par exemple pourrait se trouver facilitée, et les coûts importants de la prise en charge par conséquent diminués, par l'envoi automatique au médecin traitant des glycémies d'un patient faites à domicile par l'intermédiaire d'un glucomètre tel que l'*iBGS-tar*[®] développé par Sanofi Aventis⁷⁾, celle des patients hypertendus avec un concept similaire mais sous forme de manchette à pression telle que l'*iHealth* en vente sur le site d'*Apple*⁸⁾ ou celle à venir de *Withings*⁹⁾.

Au niveau du diagnostic radiologique plusieurs applications sont également disponibles à l'heure actuelle, telle qu'*OsiriX*, une visionneuse d'imagerie au format DICOM disponible sur l'*iPhone*, l'*iPad* et le *Mac* parfois utilisé en salle d'opération¹⁰⁾, mais aussi d'autres périphériques connectables à un smartphone, comme des sondes à ultrason telle que *MobiUS*, développée par *Mobi-sante*¹¹⁾ et récemment revue dans le *New England Journal of Medicine*¹²⁾.

La dermatologie n'est pas en reste puisque un périphérique permettant la transformation d'un *iPhone* en un dermatoscope, l'*Handyscope* développé par *FotoFinder*¹³⁾, et son application dédiée capable de sauvegarder des images afin d'évaluer une potentielle évolution, est disponible.

Le monitoring à distance et en direct de patients de soins intensifs est également possible par l'intermédiaire d'*AirStrip*¹⁴⁾, par exemple, moyennant l'installation d'un système dédié auprès du patient.



Papers pour iPad

Récemment, une équipe de l'UCLA a utilisé l'accéléromètre présent dans l'*iPhone* pour caractériser le tremor présent dans la maladie de Parkinson, ouvrant la voie à une possible utilisation dans le pilotage thérapeutique à distance ou comme critère de jugement dans l'évaluation de nouveaux médicaments^{15), 16)}.

Ceux qui ont observé un enfant, même jeune, interagir avec un *iPad* ou un *iPhone* conviendront de la facilité déconcertante dont il peut faire preuve dans la prise en main et l'utilisation, il est vrai très intuitive, de ces appareils. Cette capacité se retrouve dans la description de quelques cas encourageants et largement médiatisés d'emploi, chez des enfants autistes en particulier, comme source alternative d'interaction, notamment par l'intermédiaire d'application comme *Proloquo2Go*^{17), 18)}. Pour l'enfant scolarisé, de nombreuses applications voient également régulièrement le jour, soit pour favoriser l'apprentissage de la lecture – mentionnons notamment l'excellente série de livres interactifs pour enfants publiée par la société française *So Ouat* – ou du calcul mental comme *AB Math* ou les manuels de Sésamath pour les plus âgés.

Développements futurs, risques et écueils à éviter

Les possibilités, existantes ou à venir, que nous font miroiter l'utilisation des technologies mobiles sont donc enthousiasmantes, mais leur utilisation en pratique et en particulier l'informatisation de données cliniques ouvrent également la voie à toute une série de dérives et de dangers potentiels liés au respect de la confidentialité, à la protection de ces données et à l'apparition de nouveaux types d'erreurs dont l'ampleur peut théoriquement être d'une toute autre envergure qu'à l'âge du tout papier.

Le Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA) de 1996 aux Etats-Unis et la Loi Fédérale sur la Protection des données (LPD) de 1993 en Suisse sont claires en ce qui concerne l'obligation de protection des données très sensibles que sont les données médicales¹⁹⁾. La liaison potentiellement permanente à internet des smartphones, leur petite taille et l'augmentation en conséquence du risque de perte ou de vol, l'intérêt financier de telles données et les histoires récentes de vols d'autres données sensibles comme les données bancaires ont de quoi rendre

pour le moins frileux le plus téméraire des responsables informatiques.

D'autre part, l'utilisation à toujours plus large échelle d'applications produites parfois par une seule personne accroît de façon exponentielle les conséquences potentielles d'une erreur de programmation. Certaines compagnies à l'origine de ces applications s'inquiètent des conséquences éventuelles, surtout dans le contexte médico-juridique prévalent aux Etats-Unis. C'est le cas notamment de WebMD, maison mère de Medscape, qui, dans son rapport 2010 à la Securities and Exchange Commission (SEC) aux Etats-Unis, mentionnait ce risque: «Nous pourrions faire l'objet de poursuites en raison du contenu que nous fournissons (...). Si notre contenu ou celui que nous obtenons d'autres parties contient des erreurs, il est possible que des consommateurs, des employés, des assurés ou d'autres personnes nous poursuivent légalement (...).» L'évolution des possibilités offertes par les smartphones et les tablettes fait qu'ils peuvent dans un sens être considérés comme des dispositifs médicaux. Les autorités de régulations, SwissMédic, la FDA notamment, doivent-elles alors entrer dans le jeu et se pencher sur une régulation de tels appareils et des applications qu'ils contiennent? Si le développement actuel peut sembler trop rapide à certains pour que des administrations telles que celles citées plus haut entrent en scène prochainement, les déclarations toutes récentes du Dr Shuren, directeur du Centre des Dispositif Médicaux et Radiologiques de la FDA tendent à prouver que l'implication de ces autorités de régulation pourraient intervenir de façon relativement précoce²⁰⁾.

Conclusions

Un article sur les nouvelles technologies dans la pratique médicale au quotidien se devait d'aborder, outre les formidables perspectives potentielles, les erreurs hypothétiquement observables et quelques notions de sécurité des données. Il est impératif que parallèlement au développement d'applications telles que celles mentionnées dans cet article, les aspects de protections des données et de validations des applications au niveau de la sécurité médicale soient abordés, et ce de façon innovante, sans en ralentir la mise à disposition ni en rendre l'utilisation impossible par l'introduction de multiples mots de passe difficiles à retenir.

Ce bref résumé n'a encore une fois aucune prétention d'exhaustivité, même partielle,

mais vise plutôt à essayer d'illustrer les progrès récents réalisés grâce aux avancées technologiques actuelles, tout en rendant attentifs aux difficultés et aux risques potentiels de l'informatisation et de la connexion permanente, tant pour nous médecins, pédiatres, que pour nos patients.

Références

- 1) Dolan, B. 72 percent of US physicians use smartphones. 2010 [cited 2011 30.3.2011]; Available from: <http://mobihealthnews.com/7505/72-percent-of-us-physicians-use-smartphones/#>.
- 2) Lexi-Comp. Available from: www.lexi.com.
- 3) Epocrates. Available from: www.epocrates.com.
- 4) Scutsheet. Available from: <http://itunes.apple.com/us/app/scutsheet/id410326551?mt=8>.
- 5) Papers. Available from: <http://www.mekentosj.com/>.
- 6) Haun J.B., et al., Micro-NMR for rapid molecular analysis of human tumor samples. *Science translational medicine* 2011; 3 (71): 71ra16.
- 7) iBGStar. Available from: <http://ibgstar.com>.
- 8) iHealth. Available from: <http://store.apple.com/us/product/H4659LL/A?fnode=MTc0MjU4NjE&mco=MjEzNTE5ODA#mfr-info>.
- 9) Withings. Available from: <http://www.withings.com/sl/bloodpressuremonitor>.
- 10) Wodajo F.M., The iPad in the Hospital and Operating Room. *Journal of Surgical Radiology* 2011; 2 (1): 19–23.
- 11) MobiUS. Available from: <http://mobisante.com/>.
- 12) Moore C.L. and Copel J.A., Point-of-care ultrasonography. *The New England journal of medicine* 2011; 364 (8): 749–57.
- 13) Handyscope. Available from: <http://www.handyscope.net/>.
- 14) AirStrip. Available from: <http://airstriptechnology.com>.
- 15) Lemoyne R. et al., Implementation of an iPhone as a wireless accelerometer for quantifying gait characteristics. Conference proceedings: ... Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Conference 2010. 2010: 3847–51.
- 16) Lemoyne R. et al., Implementation of an iPhone for characterizing Parkinson's disease tremor through a wireless accelerometer application. Conference proceedings: ... Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Conference 2010. 2010: 4954–8.
- 17) Hager E.B., iPad opens world to a disabled boy, *The New York Times*, 29.10.2010.
- 18) Valentino-Devries J., Using the iPad to Connect: Parents, Therapists Use Apple Tablet to Communicate With Special Needs Kids, *The Wall Street Journal*, 13.10.2010.
- 19) Guide pour le traitement de données personnelles dans le domaine médical, 2006.
- 20) FDA Plans 2011 Guidance for Mobile Medical Applications. [cited 2011 30.3.2011]; Available from: <http://www.fda.gov/regulatory/fda-plans-2011-guidance-for-mobile-medical-applications/>.

Correspondance

Dr Manuel Diezi
Hémo-Oncologie Pédiatrique et
Pharmacologie Clinique
CHUV, 1011 Lausanne
manuel.diezi@chuv.ch