

Sistemas informatizados de registro de imunização: Uma revisão com enfoque na saúde infantil

Immunization Computerized Database System: A Revision with Approach in Child Health

Karin Regina Luhm

Departamento de Saúde Comunitária, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, Brasil

Eliseu Alves Waldman

Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo-SP, Brasil

Resumo

São apresentadas diferentes experiências e metodologias empregadas por registros informatizados de imunização (RII), no enfoque da saúde infantil. O levantamento bibliográfico abrangeu publicações de 1990 a 2006, existentes nas bases MEDLINE, SciELO, PubMed e EMBASE. Outros sítios eletrônicos de organizações nacionais e internacionais de saúde foram pesquisados. Em virtude da ausência de publicações sobre RII no Brasil, as fontes de informação foram a Coordenação Nacional e as Coordenações Estaduais do Programa Nacional de Imunizações, além do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Selecionaram-se apenas artigos que abordam RII em saúde infantil. Foram localizados 109 artigos publicados em 35 revistas especializadas. São apresentados aspectos históricos e conceituais, objetivos, funções, relevância e indicadores de desempenho e de custo-efetividade, além das próprias limitações dos RII, assim como experiências em países selecionados, inclusive no Brasil. Os RII integrados a outros sistemas de informação vêm sendo aplicados como importante instrumento para a identificação de populações com menor acesso ou adesão aos programas de vacinação e em sistemas de vigilância ativa de eventos adversos pós-vacina.

Palavras-chave: registros de imunização; registros informatizados; sistemas de informação em saúde; saúde infantil; programas de imunização; cobertura vacinal; segurança de vacinas; equidade em saúde.

Summary

Different experiences and methodologies used for immunization computerized database (ICD) with focus in child health were presented. Bibliographical survey from 1990 to 2006 was undertaken, using as sources MEDLINE, SciELO, PubMed and EMBASE databases. Other sites of national and international organizations of health had also been searched. As have no publications on ICD in Brazil, survey of these registers was carried through, taking as source the national and State Coordinations of the National Program of Immunizations and the Department of Computer Science of the National System of Health. Only articles with focus on child health were selected: 109 publications in 35 specialized journals were localized. Historical and conceptual aspects, objective, functions, relevance, performance and cost-effectiveness indicators, and own limitations of the ICD are presented, as well as experiences in selected countries, including Brazil. The ICD integrated to other information systems is being applied as important instrument for the identification of populations with lower access or adherence to the vaccination programs and in active surveillance of adverse effects post-vaccination.

Key words: *immunization registries; electronic registries; health information systems; child health; immunization programs; immunization coverage; vaccine safety; health equity.*

Endereço para correspondência:

Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Epidemiologia, Av. Dr. Arnaldo, 715, São Paulo-SP, Brasil. CEP: 01246-904
E-mail: eawaldma@usp.br

Introdução

A imunização é uma das intervenções de melhor custo-efetividade e constitui componente obrigatório dos programas de Saúde Pública.^{1,2} O acompanhamento da cobertura, a garantia de equidade no acesso e a segurança das vacinas são preocupações que se refletem em procedimentos indispensáveis à avaliação de sua efetividade.^{3,4}

Entre as estratégias recomendadas para se atingir elevadas coberturas vacinais, destacam-se os sistemas de alerta para incentivar a adesão às vacinações agendadas (*remind*), a atualização de esquemas de vacinação atrasados (*recall*) e o aprimoramento do monitoramento das coberturas vacinais.⁵⁻¹⁰

As estimativas de cobertura vacinal são habitualmente fundamentadas em dados administrativos referentes a doses aplicadas. Essa metodologia apresenta imprecisões e pode ocultar diferenciais intra-urbanos, que marcam, em geral, a falta de equidade no acesso à vacinação. O monitoramento da segurança das vacinas, por sua vez, é o principal instrumento de manutenção da confiança e adesão aos programas de imunização.¹¹

Os registros informatizados de imunização (RII), apontados como uma estratégia efetiva para a implementação dos sistemas de *remind/recall*, são também recomendados para o monitoramento das coberturas vacinais, inclusive na identificação de áreas de menor cobertura.¹²⁻¹⁷ A existência de RII articulados a prontuários eletrônicos permite o desenvolvimento de sistemas de vigilância ativa de eventos adversos pós-vacinação (EAPV), os quais, além de serem mais sensíveis do que os sistemas passivos, proporcionam melhores estimativas do risco de EAPV, uma vez que oferecem numeradores e denominadores adequados.¹⁸

Em reconhecimento à relevância do tema e sua atualidade, o objetivo do presente trabalho foi elaborar, a partir de revisão da literatura, uma sistematização de conceitos, objetivos e metodologias empregadas, além de experiências com RII em diferentes países, especificamente focadas na saúde infantil, visando subsidiar propostas de aplicação desse instrumento no Brasil.

Metodologia

Foi realizada revisão de literatura abrangendo publicações de 1990 a 2006, nas bases MEDLINE (<http://brmg.bireme.br>), SciELO (<http://brmg.bireme.br>),

PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>) e EMBASE (<http://www.embase.com>). A estratégia de busca teve como base os seguintes termos no idioma inglês: *vaccines, immunization, immunisation registries, electronic registries, child health, computerized information systems, immunization programs e immunization coverage*, assim como os correspondentes em português e espanhol.

Registros informatizados de imunização articulados a prontuários eletrônicos permitem desenvolver sistemas de vigilância ativa de eventos adversos pós-vacinação.

Além disso, foram pesquisados boletins, relatórios e documentos nos sítios da Organização Mundial da Saúde (OMS) (<http://www.who.int>), da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS-OMS) (<http://www.paho.org>), do Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos da América (CDC/EUA) (<http://www.cdc.gov>) e da Agência de Saúde Pública do Canadá (<http://www.phac-aspc.gc.ca>).

Para complementar a pesquisa em países europeus, onde foram encontradas poucas publicações, realizou-se busca nos sítios dos serviços nacionais de saúde de Portugal (<http://www.dgsaude.pt>), Espanha (<http://www.msc.es>) e Reino Unido (www.dh.gov.uk), e no da Comunidade Européia (<http://www.europa.eu.int/comm/health>).

Como critérios de inclusão, selecionaram-se apenas artigos que abordam RII e sistemas computadorizados de informação em saúde infantil.

Pela ausência de publicações brasileiras sobre o tema nas bases de dados citadas, foi realizado levantamento sobre a existência desses registros no país, tomando como fonte as Coordenações Estaduais do Programa Nacional de Imunizações (PNI). Também foram consultados a Coordenação Nacional do PNI e o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus), órgão da Secretaria Executiva do Ministério da Saúde, responsável pelos sistemas de informações e suporte de informática do Sistema Único de Saúde, o SUS. Dados sobre o funcionamento dos registros e dos aplicativos de informática utilizados pelos Municípios foram obtidos por contato telefônico

ou eletrônico com suas unidades administrativas e, em alguns casos, com empresas que desenvolveram esses *softwares*, atualizados até janeiro de 2007.

Considerações éticas

Os autores declararam não ter conflitos de interesse relacionados com o desenvolvimento da pesquisa.

Resultados

Foram localizados 109 artigos, publicados em 35 revistas especializadas durante o período de 1990 a 2006, que abordaram RII e sistemas computadorizados de informação em saúde infantil. Com base nesses manuscritos, foram sistematizados conceitos, objetivos, funções, desempenho e limitações dos RII, bem como experiências relatadas, desenvolvidas em vários países, e dados recentes obtidos em levantamento realizado no Brasil. O levantamento sobre a existência de RII no país não foi exaustivo e é possível haver outros Municípios que já adotam esse instrumento, embora não identificados nesta revisão, a qual tampouco apresenta uma análise crítica das bases encontradas, o que fugiria ao escopo deste trabalho.

Antecedentes

Em 1970, o Reino Unido utilizou os primeiros prontuários eletrônicos. Em 1975, um Centro de Saúde em St. Mary informatizou os prontuários médicos, inclusive o registro de vacinas. No início dos anos 1980, foram instituídos os primeiros RII de base populacional, como parte de um sistema voltado à assistência primária.¹⁹ Em 1989, a política nacional de incentivo ao uso de prontuários eletrônicos promoveu expressivo aumento de sua aplicação em consultórios, parcialmente induzida pelo complexo regulamento para pagamento de procedimentos médicos.²⁰

Os primeiros RII de base populacional implantados nos EUA, por iniciativa de organizações prestadoras de serviços, datam dos anos 1970. Em 1998, os registros já se faziam presentes em todos os Estados norte-americanos, ainda que em diferentes estágios de desenvolvimento.²¹

Em 1991, um consórcio de fundações dos EUA criou o programa 'All Kids Count', cujo objetivo é promover a saúde infantil, e incluiu o financiamento de RII²² em sua estratégia. Entre 1994 e 1999, o governo norte-

americano investiu cerca de 178 milhões de dólares nesse programa. Ainda em 1999, o National Vaccine Advisory Committee (NVAC) propôs uma rede de RII de base populacional em todo o país, com uma série de recomendações para sua implantação e desenvolvimento.^{14,17,23,24} Todo esse esforço público e privado dos norte-americanos tornou viável o estabelecimento, entre suas metas de governo para incremento da saúde da população até 2010, a inclusão de 95% das crianças de zero a seis anos nos RII.²⁴⁻²⁷

Entre os precursores na implantação de RII, também é mister apontar o Canadá, no final dos anos 1970, a Nova Zelândia, em 1985, e a Austrália, na década de 1990.²⁸⁻³¹

Relevância

Os RII, instrumento efetivo para elevar as coberturas vacinais, oferecem informações confiáveis e oportunas sobre o estado vacinal das crianças, especialmente em comunidades mais pobres.^{21,24,32} Ensaio controlado, realizado na Nova Zelândia, verificou maior proporção de crianças adequadamente vacinadas entre os usuários de RII.³¹

Estudos realizados nos EUA e na Austrália apontam, como principal função dos RII no incremento de coberturas vacinais, sua ação como instrumento de apoio aos sistemas de *recall/remind*.³³⁻³⁵ Um desses estudos, ao promover *linkage* do registro de nascidos com o de imunização, revelou que 93% da coorte estudada apresentavam o esquema de vacinação em dia e apontou, como principal responsável por esse resultado, a aplicação do *recall*.³⁶

Em inquérito realizado nos EUA, propôs-se a criação de registros de base populacional após a verificação de que 22% das crianças haviam recebido vacinas em mais de um serviço, salientando que a inexistência de registro único compromete a habilidade na identificação das necessidades de vacinação dos pacientes.³¹

Tais dados salientam a importância crescente dos RII nos programas de imunização, especialmente pela rápida ampliação dos tipos de vacinas utilizados, o que torna os esquemas de vacinação mais complexos.³⁷

Conceito

Define-se RII como uma base de dados eletrônica para armazenamento de informações sobre vacinação

em uma população definida, capaz de associar-integrar dados demográficos e de imunização de todas as fontes, inclusive dos serviços privados e públicos de saúde e outras agências administradoras de vacinas.²¹

Objetivos e funções

O objetivo geral dos RII é estabelecer redes nacionais, estaduais ou locais de base populacional, capazes de compartilhar informações e, ao mesmo tempo, garantir a privacidade e a confidencialidade dos dados.³⁷

Sinn e colaboradores³⁸ destacam como objetivos específicos de RII: 1) notificar automaticamente vacinas agendadas (*remind*); 2) notificar as vacinas em atraso (*recall*); 3) melhorar a acurácia no registro de vacinas; 4) subsidiar indicações e contra-indicações de vacinas; 5) elaborar documentos com registros atualizados, para fornecimento aos familiares; e 6) auxiliar os serviços de saúde no gerenciamento mais efetivo de suas práticas, como o *feedback* da situação vacinal, inclusive a agregação de dados de outros registros.

*Para vários autores,
é boa a relação de custo-efetividade
dos RII, cujo desempenho é
melhor em áreas com baixas
coberturas vacinais.*

Desde os anos 1990, há uma preocupação em definir as funções de RII de base populacional.^{17,36} Freeman e DeFries¹ apontaram as seguintes: 1) consolidar os registros de imunização dos diversos provedores, mediante procedimentos de incremento de sua validade e redução de registros incompletos ou duplicados; 2) armazenar, obrigatoriamente, informações relativas ao nome do usuário, data de nascimento, sexo, endereço, nome da mãe, tipo de vacina, fabricante, data da produção e lote da vacina; 3) manter *link* eletrônico com o banco de registro de nascimentos, para inseri-lo em tempo e qualidade oportunos; 4) permitir aos usuários do sistema acessar, durante o atendimento, todas as informações de interesse, e garantir a atualização diária dos dados; 5) afiançar a confidencialidade e a segurança dos dados; 6) recuperar dados perdidos; 7) agendar as datas

de aplicação de vacinas necessárias; 8) identificar indivíduos com esquema atrasado e informá-los sobre datas das próximas vacinas; e 9) produzir relatórios de cobertura por serviço e por população-alvo.

Desempenho, custo-efetividade e limitações

Saarlans e colaboradores³⁹ propõem, como indicadores de avaliação de desempenho dos RII: 1) maturidade da base de dados (abrangência e integralidade dos dados); 2) oportunidade na captura dos dados; 3) participação dos provedores de serviços; e 4) sensibilidade para mensuração de níveis da cobertura vacinal.

Entre 1998 e 2000, a aplicação desses indicadores em 16 localidades dos EUA evidenciou sua adequação mas apontou a necessidade de ampliação dos indicadores.³⁹ A avaliação da integralidade de RII nos EUA, nesse período, apontou sua maior sensibilidade para mensuração da cobertura vacinal quando comparado aos registros convencionais.⁴⁰ Estudos semelhantes, desenvolvidos nos EUA e na Espanha, revelaram que o RII melhora a qualidade do cuidado pediátrico, com ampliação de ações educativas e apoio às decisões a serem tomadas, incluindo a avaliação da situação vacinal. Esses estudos também apontaram o incremento da acurácia nos registros das informações, porém não evidenciaram diferença na situação vacinal ou aumento do cumprimento do esquema de vacinação, resultados que podem ser atribuídos a questões metodológicas, que dificultam a análise. Tais estudos mostraram, ainda, a necessidade da aplicação concomitante da estratégia do *remind/recall* e de auditorias nos serviços.⁴¹⁻⁴⁴

Ensaio randomizado, realizado em Indianápolis, EUA, sobre vacinas antipneumocócica e contra influenza em pacientes internados, ao comparar a prescrição automática por RII com o sistema convencional, revelou que pacientes com prescrição automática receberam mais vacinas.⁴⁵

Duas avaliações sucessivas, com intervalos de quatro anos, de projeto de informatização do cuidado materno-infantil em área rural da Índia revelaram resultados semelhantes, apontando incremento na qualidade da atenção, inclusive na cobertura vacinal.^{46,47}

A avaliação dos custos do desenvolvimento, manutenção e operação de um RII em Boston, EUA, ao compará-lo com sistemas convencionais, mostrou

custo 7% menor na utilização do sistema eletrônico. Uma projeção, pressupondo a expansão do sistema, apontou custos ainda menores a partir da otimização do uso e diminuição das despesas com o desenvolvimento.²⁵ Vários autores encontraram boa relação de custo-efetividade dos RII, ressaltando que esse desempenho é melhor em áreas com baixas coberturas vacinais.⁴⁸⁻⁵²

Segundo Bartlett e colaboradores,⁵³ os custos são menores para os registros que operam em maior escala. Todavia, esses custos aumentam com a adição de novas funcionalidades, como a gestão de vacinas, a notificação de eventos adversos e o *link* com outras bases de dados.

Limitações

Entre as limitações dos RII, destacam-se os problemas com a integralidade e a qualidade dos dados, inclusive a duplicidade de registros e o sub-registro, fatos que podem diminuir sua utilidade no monitoramento de cobertura vacinal. Estudos de análise da acurácia de registros nos EUA revelam a ocorrência de sub-registros de vacinas, ocasionados por erros no registro das doses ou problemas no repasse dos dados dos serviços para o RII, principalmente quando a transferência não é automática.^{54,55}

Estudos realizados na Austrália apontaram elevada proporção (38%) de crianças registradas, que não foram localizadas por mudança de endereço, sub-registro e erros de registro pelos serviços.^{28,29,56} Segundo Hull e colaboradores,⁵⁷ essas falhas levam à subestimação da cobertura vacinal de 3% e 5%, respectivamente para os 12 e os 24 meses de idade.

A baixa participação de serviços privados nos RII também afeta sua integralidade. Estudo com 756 serviços privados dos EUA, realizado no ano de 2001, apontou a necessidade de maior divulgação dos benefícios da sua participação em RII, especialmente o fácil acesso aos dados de vacinação de outros serviços.⁵⁸

A avaliação da percepção de profissionais de saúde revela que a maioria deles é favorável aos RII. Ao se refletir sobre a diferença entre a proposta teórica e o que é verificado na prática, contudo, aqueles mais familiarizados com esses registros mostram-se mais críticos, sobretudo às limitações decorrentes da falta de integralidade dos dados.⁵⁹

A superação dessas limitações exige rotinas de controle de qualidade. Uma das metodologias propostas sugere a verificação de consistência e validação de um sistema de RII⁶⁰ baseada em três passos a seguir: 1) análise da integralidade dos registros, verificando o preenchimento dos campos de identificação do paciente; 2) padronização dos campos de acordo com tabelas de referência, identificação e correção de registros duplicados; e 3) comparação com outros bancos como, por exemplo, registros de nascidos.

A garantia da confidencialidade da informação, enquanto obstáculo à implantação de registros nominais de vacinas, induz a resistência de médicos de família, fato apontado em estudo realizado na Alemanha.⁶¹

A dispersão da informação é outra importante barreira à efetividade de RII. A criação de registros regionais, um caminho para superar essa dificuldade,^{62,63} deve considerar a grande diversidade de sistemas informatizados criados para suprir necessidades específicas de provedores de serviços e administradores de programas, um obstáculo à integração de sistemas que não foram desenhados para compartilhar informações.⁶⁴

A tecnologia da informação pode ser um instrumento útil na integração do sistema de saúde, desde que os sistemas de informação se estruturam para responder às necessidades do paciente e não apenas ao interesse dos financiadores e provedores de serviços.⁶⁵

Evolução dos RII para os sistemas de informações de imunização (SII)

Segundo Canavan e colaboradores,⁶⁶ um RII que incorpore capacidades adicionais recebe a denominação de sistema de informações de imunização (SII). Entre as novas capacidades dos registros, destacam-se a gestão de vacinas, o histórico de vacinação ao longo da vida, a notificação de eventos adversos e o relacionamento com outras bases de dados eletrônicas. Sua integração com outros sistemas de informações de saúde é um aspecto bastante enfatizado em publicações recentes.^{64,39}

Segundo Ross e colaboradores,⁶⁷ os sistemas de informações em saúde infantil devem apoiar os múltiplos parceiros, cabendo ao setor público o papel de suporte e liderança. Os autores recomendam cinco tarefas para a construção desses sistemas: 1) reorganizar os registros de eventos vitais, facilitando seu *linkage* com

outras bases; 2) definir padrões para a construção de sistemas integrados, com a participação de familiares, organizações de atenção à saúde e agências de Saúde Pública; 3) desenvolver política de integração dos sistemas existentes; 4) desenvolver meios de acesso à informação para familiares; e 5) realizar estudos de avaliação do papel dos sistemas de informações.

Análises recentes de sistemas de informações de saúde infantil nos EUA apontam a necessidade de integração de quatro áreas: *screening* neonatal; imunização; registros de eventos vitais; e detecção precoce de distúrbios auditivos.⁶⁸⁻⁷²

Com o objetivo de desenvolver sistemas computadorizados para integração dos diferentes serviços oferecidos pelo Sistema Nacional de Saúde no Reino Unido (NSH), foi lançado, em 2005, o programa 'NHS Connecting for Health'. O novo sistema visa elevar a eficiência dos serviços e oferecer mais autonomia aos pacientes nas decisões a respeito de sua saúde.⁷³

A integração de sistemas informatizados de saúde pressupõe a definição de uma arquitetura comum entre os prontuários eletrônicos. No final da década de 1990, havia mais de 40 programas de prontuários eletrônicos na Bélgica. Para melhorar sua integração e qualidade dos dados, esse país desenvolveu um modelo conceitual básico de prontuário eletrônico, a ser usado na atenção primária.⁷⁴

Um cuidado a ser adotado na integração de sistemas informatizados de saúde é a adoção criteriosa de regras de privacidade, especialmente quando essa integração abrange outras áreas que não a da Saúde.⁷⁵

A integração dos RII com outros sistemas informatizados de saúde (por exemplo, com prontuários eletrônicos) é importante ferramenta na indicação adequada de imunobiológicos especiais para crianças, como na de vacinas para adultos. A tarefa requer, além do conhecimento da história vacinal, a avaliação de fatores de risco e da situação de saúde do indivíduo e seus contatos próximos.^{76,77}

O desenvolvimento da vigilância ativa de EAPV, importante alternativa no monitoramento da segurança de vacinas pós-licença, também pressupõe a integração entre RII e prontuários eletrônicos. Essa estratégia tem a vantagem de fornecer o numerador e o denominador adequados e assim permitir boas estimativas de risco para eventos adversos específicos.^{18,78-80}

Postila e Kilpi⁸¹ defendem a adoção de sistemas ativos de vigilância de EAPV utilizando o relacionamen-

to dos RII com bases que podem identificar eventos adversos (admissões hospitalares e atendimentos ambulatoriais). Eles apontam como pré-requisitos, entretanto, a existência de identificador único do cidadão, o registro nacional de todas as internações e prontuários eletrônicos adotados na atenção primária, incluindo o registro de vacinas. Experiências com bases de dados informatizadas para monitorar a segurança de vacinas têm se mostrado factíveis, mesmo em países em desenvolvimento, dos quais é exemplo a vivida pelo Vietnã.⁸²

Um prontuário na internet permite ao paciente rever, anotar ou manter registros de sua condição de saúde, inclusive de sua situação vacinal, além de possibilitar a comunicação entre os pacientes e os serviços de Saúde Pública.

A redução de erros e de sub-registros das notificações é outra importante vantagem da vigilância ativa de EAPV, especialmente quando incorpora novas tecnologias, a exemplo do uso de etiquetas com código de barras nas embalagens das vacinas, melhorando a qualidade no registro das vacinas aplicadas.⁷⁸

No processo de evolução dos RII para SII, a utilização da internet seria uma alternativa para facilitar o acesso aos usuários e serviços de saúde. Sttig⁸³ aponta o enorme potencial de prontuários eletrônicos baseados na *Web* de eliminar as restrições de *locus* de acesso aos registros de saúde, e possibilitar o controle do paciente e do provedor dos serviços. Um prontuário na internet permite ao paciente rever, anotar ou manter registros de sua condição de saúde, inclusive de sua situação vacinal, possibilitando, ainda, a comunicação entre o paciente e os serviços. O desenvolvimento dessa estratégia, naturalmente com os devidos cuidados com a segurança e a confidencialidade, permitirá o uso fácil e funcional dos sistemas de RII, o que poderá representar uma revolução na saúde da população, no século XXI.⁸³

O uso de sistema de monitoramento eletrônico para autonotificação de EAPV em campanha de larga escala

para vacinar militares contra a varíola é exemplo do alto potencial da internet como meio de comunicação entre usuários e serviços de saúde.^{84,85}

RII em países selecionados

Os RII têm sido utilizados em diversos países, com variações de abrangência – nacionais, estaduais, municipais –, específicas de serviços/organizações de assistência à saúde e de articulação com outros sistemas de informações inseridos em prontuários eletrônicos ou desenvolvidos exclusivamente como registros de imunização.

Os EUA foram, possivelmente, os primeiros a utilizar mais amplamente esse instrumento, nos últimos 30 anos. Inquéritos realizados naquele país, em 2002, revelam RII cobrindo todo o território de 37 Estados (72%) e, parcialmente, outros sete (14%).¹⁶ Esses inquéritos também revelam o incremento na cobertura dos sistemas de RII entre menores de seis anos de idade, de 48% em 2004 para 56% em 2005.⁶⁶ A existência, desde 2000, de legislações estaduais regulamentando os registros em 24 Estados (47%) expressa a importância que lhes é conferida.⁸⁶

No Canadá, a vacinação não é obrigatória. Cada província desenvolve seu programa de imunização tomando por base recomendações do Comitê Nacional.⁸⁷ Os distritos e territórios desenvolveram, progressivamente, seus próprios registros eletrônicos de base populacional; em 2004, de 14 províncias e territórios pesquisados, cinco possuíam registros funcionando integralmente, em quatro os sistemas de RII encontravam-se em processo de implantação, em dois estavam em processo de mudança para novos registros e em apenas três não se dispunha desses registros. Ontário também conta com um registro de dados de imunização nas escolas e em parte das creches.⁸⁸⁻⁹⁰

Em 1996, a Canadian Immunization Conference recomendou a criação de um sistema nacional de monitoramento de imunizações no país.⁹¹⁻⁹³ Essa estratégia nacional de imunização, definida em 2001, incluiu a criação de uma rede de registros de imunização por *linkage* entre os registros existentes nas províncias e nos territórios. A meta para 2009 é de que todas as jurisdições tenham acesso à tecnologia de apoio ao RII.^{88,94-97}

Em 1996, a Austrália implantou um sistema de RII de base populacional para crianças de até sete

anos de idade, incluídas no momento do registro no seguro universal de saúde, com dados de vacinação informados pelos serviços. O registro fornece, com regularidade, dados de cobertura vacinal, em nível nacional, estadual e local, para cada coorte trimestral registrada no seguro-saúde. A cobertura vacinal é avaliada aos 12 e aos 15 meses de idade.^{28,29}

No Reino Unido, como a atenção primária à saúde fundamenta-se no atendimento por médicos generalistas, os registros de imunização coletam dados dos prontuários eletrônicos desses profissionais. A partir de meados dos anos 1980, houve um incremento dos registros informatizados para a saúde infantil, com informação detalhada de vacinação segundo local de residência, propiciando estimativas confiáveis sobre a cobertura vacinal da população-alvo. Desde 1987, por meio do programa 'Cover of Vaccination Evaluated Rapidly' (COVER), os dados são coletados trimestralmente, para as coortes de crianças que completam seu primeiro, segundo e quinto anos de vida.^{98,99}

Problemas na implantação de novo sistema de informações de saúde infantil no Reino Unido (parte do programa 'Connecting for Health') levaram a limitações na coleta de dados para o COVER em parte de 2005 e 2006, dificuldade rapidamente superada.^{100,101}

Na Itália, somente algumas vacinas aplicáveis na infância são compulsórias.¹⁰² Inquérito recente realizado nesse país aponta baixas coberturas vacinais, recomendando a criação de RII entre as estratégias para melhorar a cobertura vacinal.^{22,103}

Na Península Ibérica, Portugal dispõe do Sistema Informático de Unidades de Saúde (SINUS), implantado em quase todos os Centros de Saúde do país. Entre suas funções, há o registro de vacinações.^{104,105} A Espanha possui sistemas de RII em algumas regiões autônomas; o de Múrcia, implantado em 1991, registra as crianças a partir do *screening* neonatal para doenças metabólicas.¹⁰⁶ Recomendações no sentido do aprimoramento das ações de imunização na atenção primária da Espanha incluem a ampliação dos RII.^{107,108}

Na Alemanha, os médicos são os responsáveis pela indicação das vacinas a serem aplicadas na população e devem escolhê-las entre as licenciadas no país ou recomendadas pelo Instituto Robert Koch, de Berlim. Inquéritos apontam que cerca de 10% das crianças alemãs apresentam falhas em seu esquema básico de vacinação e mais de 50% das doses são administradas tardiamente. Tal situação justifica-se, em parte, pela

obrigatoriedade de autorização escrita dos pais para que estes recebam alertas quanto à necessidade de vacinação. Atualmente, todas as vacinas aplicadas são registradas em um cartão individual e no prontuário médico; porém, leis de proteção de informações limitam o uso de registros eletrônicos.¹⁰⁹

RII no Brasil

No levantamento efetuado junto às 27 Coordenações Estaduais do PNI, verificou-se a existência de RII em oito Estados: Ceará, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina, com um Município cada, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e São Paulo com três Municípios, Minas Gerais com 15 Municípios e Paraná com 36, totalizando 62 Municípios. Entre os RII identificados, sete (11%) estão localizados em Municípios com mais de 200 mil habitantes, quatro deles capitais (Campo Grande, Curitiba, Florianópolis e Fortaleza), outros sete (11,5%) com população entre 51 a 200 mil habitantes, 26 (42%) em cidades com 10 a 50 mil habitantes e 23 (37%) em Municípios com até 10 mil habitantes. Esta pesquisa baseou-se em fontes estaduais e nacionais do PNI, e é possível que não se tenha identificado a totalidade das experiências com RII existentes.

A maioria (90%) dos RII identificados é de início recente, a partir de 2001. O registro informatizado de vacinas do Serviço Especial de Saúde de Araraquara-SP, unidade da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP), é o mais antigo (início em 1987) e conta com o apoio do Centro de Informática da USP em São Carlos-SP. O RII do Município de Itaperuna-RJ, em funcionamento desde 1991, é o primeiro sistema desenvolvido por iniciativa municipal. Na mesma época, uma empresa privada desenvolveu um sistema integrado de prontuário eletrônico para Santos-SP, que inclui o registro de vacinas, por ora desativado. Com base no uso desse mesmo *software*, encontram-se as experiências de Ribeirão Preto-SP, em 1994, e de Londrina-PR, em 1996.

À exceção de Araraquara-SP, são os Municípios os responsáveis pela implantação, manutenção e financiamento dos registros. Em Minas Gerais, todas as experiências receberam o estímulo e a orientação técnica da Coordenação Estadual de Imunização, enquanto o *software* foi desenvolvido por empresa privada. A metade (53%) dos Municípios identificados

adota *software* desenvolvido por uma única empresa paranaense.

Grande parte dos RII (66%) funciona integrada a prontuário eletrônico e permite o funcionamento em rede; porém, alguns possuem o registro em um único posto central, onde as informações são digitadas com regularidade periódica.

O sucesso do controle de doenças imunopreveníveis no Brasil deve-se a sua elevada cobertura vacinal, políticas públicas de auto-suficiência em imunobiológicos e iniciativas pela garantia de segurança.

Praticamente todos os RII emitem relatórios de fatos e agendam as próximas doses de vacinas. Os RII de Minas Gerais, Itaperuna-RJ e Imbituva-PR também registram EAPV. Em Paropé-RS e Cambará-RS, os RII controlam estoques de vacinas. No caso de Curitiba, capital do Estado do Paraná, um sistema de repasse das doses aplicadas do RII para o sistema de informações do PNI dispensa nova digitação dos dados.

Além das experiências citadas, o Ministério da Saúde, por intermédio do Datasus, desenvolve algumas propostas de prontuários eletrônicos que incluem o registro individual de vacinas. Desde 2003, Aracaju, capital do Estado de Sergipe, tem servido a um projeto-piloto nesse sentido, com o sistema de RII funcionando em rede e terminais próprios para o registro dos procedimentos realizados na unidade de saúde, incluindo o registro de vacinas (nome da vacina, dose aplicada, lote e laboratório). Esse sistema permite consultar as vacinas aplicadas em cada usuário e gerar relatórios de doses aplicadas no serviço, por período, e de vacinas específicas.

O Datasus também desenvolveu e implementa, desde 2004, o Gerenciador de Informações Locais (GIL), um sistema de apoio à informatização da rede ambulatorial básica do Sistema Único de Saúde. Embora o sistema GIL seja um sistema oficial do Datasus/MS e esteja disponível via *Web*, para todas as Secretarias Municipais e estabelecimentos assistenciais de saúde interessados, não é de instalação obrigatória; porém, trata-se de uma ferramenta opcional de gerenciamento no nível local, inclusive no faturamento do Sistema de Informações

Ambulatoriais do SUS (SIA/SUS). Utiliza *software* livre e pode, ademais, ser instalado em qualquer serviço da rede ambulatorial básica do SUS, independentemente de seu porte ou grau de complexidade.

A perspectiva do sistema GIL é alcançar a integração completa de todos os sistemas do Datasus relacionados à atenção básica. Atualmente, alguns deles já se encontram integrados, entre os quais o Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI), que pode funcionar em rede ou em instalações da própria unidade sanitária. Os dados cadastrais de usuários (CADSUS) e profissionais-estabelecimentos de saúde [Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES)] são importados pelo sistema GIL, que, ademais, lê o cartão magnético do SUS.

No módulo de vacinação, o GIL é funcional ao permitir: entrada individualizada das aplicações de imunobiológicos (vacina aplicada, dose aplicada, lote); (i) entrada consolidada, nos moldes do subsistema de Avaliação do Programa de Imunizações do SI-PNI (API), possibilitando a identificação do Município de residência; (ii) identificação de faltosos, possibilitando a busca ativa; (iii) exportação de dados coletados para o API municipal; e (iv) relatórios de vacinação por bairro, faixa etária e gestantes vacinadas. O aprazamento das doses subseqüentes na caderneta de vacinação será objeto de implementação futura.

Niterói-RJ, Itabirito-MG, Caxias do Sul-RS e Barra do Piraí-RJ são Municípios-piloto do sistema GIL. Até 2006, órgãos oficiais de saúde de cerca de 600 Municípios de todos os Estados brasileiros já haviam carregado o sistema pelo endereço <http://gil.datasus.gov.br>, embora não se saiba quantos já o utilizaram; e em que condições (um só serviço, em rede, etc.).

Conclusão

O sucesso do controle das doenças imunopreveníveis em nosso país, comparável àquele atingido por países desenvolvidos, atribui-se à implementação de estratégias que permitiram atingir elevadas coberturas vacinais, políticas públicas voltadas à auto-suficiência em imunobiológicos e iniciativas focalizadas na

garantia de segurança, mediante a vigilância passiva para EAPV.

A manutenção desse bom desempenho e a garantia do contínuo aperfeiçoamento do PNI devem incluir estratégias que incorporem novas tecnologias, para identificar segmentos da população com menor acesso ou adesão aos programas de vacinação, e que contribuam para garantir a segurança das vacinas prevista pelo Programa. É conclusivo, das experiências desenvolvidas em diversos países, serem os RII – e os SII, de forma mais ampla – importantes instrumentos aplicáveis para o alcance desses objetivos, permitindo maior eficiência e efetividade dos serviços de saúde.

No Brasil, iniciativas municipais e nacionais recentes dedicam-se ao desenvolvimento de RII e sistemas integrados de informações em saúde, refletindo uma tendência de incorporação desses instrumentos pelos serviços e gestores.

Essa tendência mostra a necessidade de avaliar essa experiência e ampliar a discussão entre as diferentes esferas de gestão, a comunidade, os serviços públicos e privados, no sentido de garantir a implantação de um sistema de informações em imunização abrangente, de qualidade e integrado aos demais sistemas de informações em saúde, existentes ou em desenvolvimento. É relevante o papel da esfera federal na condução desse processo, seja ao promover continuidade no desenvolvimento de sistemas integrados para uso em todo o país, seja ao definir modelos conceituais e padrões mínimos de construção de sistemas integrados, para orientar o desenvolvimento de sistemas locais e regionais que mantenham interface com os sistemas nacionais.

Agradecimentos

Aos profissionais do Datasus, à Coordenação Nacional e às Coordenações Estaduais do PNI, por sua valiosa colaboração no repasse de informações e auxílio na identificação dos Municípios com RII. E às equipes dos Municípios e das empresas de desenvolvimento de *softwares* para RII, por sua grande contribuição no acesso às informações referentes ao funcionamento dos registros.

Referências

- Freeman VA, DeFries GH. The Challenge and Potential of Childhood Immunization Registries. *Annual Review of Public Health* 2003;24:227-246.
- World Bank. World development report 1993: investing in health. New York: Oxford University Press; 1993. p. 72 -107.
- Begg N, Miller E. Role of epidemiology in vaccine policy. *Vaccine* 1990;8:180-889.
- Delamonica E, Minujin A, Gulaid J. Monitoring equity in immunization coverage. *Bulletin of the World Health Organization* 2005;83(5):384-391.
- Shefer A, Briss P, Rodewald L, Bernier R, Strikas R, Yusuf H, et al. Improving Immunization Coverage Rates: an evidence-based review of the literature. *Epidemiologic Reviews* 1999;21(1):96-142.
- Task Force on Community Preventive Services. Vaccine-preventable diseases: improving vaccination coverage in children, adolescents and adults. *MMWR: Morbidity and Mortality Weekly Report* 1999;48(RR-8):1-15.
- Task Force on Community Preventive Services. Reviews of evidence regarding interventions to improve vaccination coverage in children, adolescents and adults. *American Journal of Preventive Medicine* 2000;18(1S):97-123.
- Jacobson VJ, Szilagyi P. Patient reminder and patient recall systems to improve immunization rates. *Cochrane Database System Reviews* [serial on the Internet]. 2005;20(3) CD003941 [cited 2006 Nov. 10]. Available from: <http://www.mrw.interscience.wiley.com/cochrane/clsysrev/articles/CD003941/frame.html>.
- National Health Service. Connecting for Health. Department of Health. A guide to the National Programme for Information Technology [brochure in electronic version on the Internet]. Last modified: Monday, 2005 May 16 [cited 2005 Oct. 29]. Available from: http://www.connectingforhealth.nhs.uk/publications/nafh_brochure.
- Szilagyi P, Vann J, Bordley C, Chelminski A, Kraus R, Margolis P, et al. Interventions aimed at improve immunization rates. *Cochrane Database System Reviews* [serial on the Internet]. 2002;(4) CD003941 [cited 2006 .Nov. 10]. Available from: <http://www.mrw.interscience.wiley.com/cochrane/clsysrev/articles/CD003941/frame.html>.
- Fine PEM, Chen RT. Confounding in studies of adverse reactions to vaccines. *American Journal of Epidemiology* 1992;136(2):121-135.
- Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices: Programmatic Strategies to Increase Vaccination Rates – Assessment and Feedback of Provider-Based Vaccination Coverage Information. *MMWR: Morbidity and Mortality Weekly Report* 1996;45(10):219-220.
- Centers for Disease Control and Prevention. National Immunization Program. Progress in development on Immunization Registries – United States, 2000. *MMWR: Morbidity and Mortality Weekly Report* 2001;50(1):3-7.
- Centers for Disease Control and Prevention. Initiative on Immunization Registries. *MMWR: Morbidity and Mortality Weekly Report* 2001;50(RR17):1-17.
- Centers for Disease Control and Prevention. General Recommendations on Immunization: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and the American Academy of Family Physicians (AAFP). *MMWR: Morbidity and Mortality Weekly Report* 2002;51(RR02):1-36.
- Centers for Disease Control and Prevention. Immunization Registry Progress – United States, January-December 2002. *MMWR: Morbidity and Mortality Weekly Report* 2004;53(20):431-433.
- National Vaccine Advisory Committee. Strategies to Sustain Success in Childhood Immunizations. *Journal of the American Medical Association* 1999; 282:363-370.
- Zhou W, Pool V, Iskander JK, English-Bullard R, Ball R, Wise RP, et al. Surveillance for Safety after Immunization: Vaccine Adverse Event Reporting System (VAERS), USA, 1991-2001. *MMWR Surveillance Summaries* 2003;52(SS1):1-24.
- Carey IM, Cook DK, De Wilde S, Bremner SA, Richards N, Caine S, et al. Implications of the problem orientated medical record (POMR) for research using electronic GP databases: comparison of the Doctors Independent Network Database (DIN) and the General Practice Research Database (GPRD). *BMC Family Practice* [serial on the Internet]. 2003;4(14) [cited 2005 Oct. 29]. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2296/4/14>.
- Benson T. Why general practitioners use computers and hospital doctors do not - Part 1: incentives. *British Medical Journal* 2002;325: 1086-1089.

21. Wood D, Saarlans KN, Inkelas M, Matyas BT. Immunization registries in the United States: implications for the Practice of Public Health in a Changing Health Care System. *Annual Review of Public Health* 1999;20:231-255.
22. Salmaso S, Rota MC, Ciofi Degli Atti ML, Tozzi AE, Kreidl P, ICONA Study Group. Infant immunization coverage in Italy: estimates by simultaneous EPI cluster surveys of regions. *Bulletin of the World Health Organization* 1999;77(10):843-851.
23. Centers for Disease Control and Prevention. Notice to Readers: Immunization Registry Standards of Excellence in Support of Core Immunization Program Strategies. *MMWR: Morbidity and Mortality Weekly Report* 2003;52(38):921-921.
24. Hinman AR. What will it take to fully protect all american children with vaccines? *American Journal of Diseases of Child* 1991;145:559-562.
25. McKenna VB, Sager A, Gunn JE, Tormey P, Barry MA. Immunization registries: costs and savings. *Public Health Reports* 2002;117:386-392.
26. Saarlans KN, Hinman AR, Ross DA, Watson Jr WC, Wild EL, Hastings TM, et al. All kids count 1991-2004: developing information systems to improve child health and the delivery of immunizations and preventive services. *Journal of Public Health Management Practice* 2004;10(6):3-16.
27. Department of Health and Human Services. Immunization and Infectious Disease. In: *Healthy People 2010. V. I* [monography on the Internet]. Washington, DC; 2000 [cited 2005 Jun. 20]. Available from: <http://www.healthypeople.gov/Document/pdf/VolumeI/4immunization.pdf>.
28. Botham SJ, Poulos RG, McFarland KJ, Ferson MJ. Getting it right: the Australian Childhood Immunisation Register and immunization rates in south-eastern Sydney. *Australian and New Zealand Journal of Public Health* 2004;28(1):68-70.
29. Conaty SJ, McAnulty JM. The Australian Childhood Immunisation Register: validation of the immunisation status of children who are very overdue. *Australian and New Zealand Journal of Public Health* 2001;25(2):138-140.
30. Loeser H, Zvagulis I, Hercz L, Pless IB. The organization and evaluation of a Computer-Assisted, Centralized Immunization Registry. *American Journal of Public Health* 1983;73:1298-1301.
31. Soljak MA, Handford S. Early results from the Northland immunization register. *New Zealand Medical Journal* 1987;100(22):244-246.
32. Smith DR. Immunization in the New Millenium: meeting the Challenge to Realize the Promise. *American Journal of Preventive Medicine* 2000;19(3S):1-3.
33. Dini EF, Linkins RW, Sigafos JB. The impact of Computer-Generated Messages on Childhood Immunization Coverage. *American Journal of Preventive Medicine* 2000;18(2):132-139.
34. Linkins RW, Dini EF, Watson G, Patriaraca PA. A Randomized Trial of the Effectiveness of computer-generated telephone messages in increasing immunization visits among preschool children. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* 1994;148:908-914.
35. Frank O, Litt J, Beilby J. Opportunistic eletronic reminders: improving performance of preventive care in general practice. *Australian Family Physician* 2004;33(1/2):87-90.
36. Bell DW, Ford RPK, Slade RN, McCormack SP. Immunisation coverage in Christchurch in a birth cohort. *New Zealand Medical Journal* 1997;110(1056):440-442.
37. Hinman AR. Tracking immunization. *Pediatric Annals* 2004;33(9):609-615.
38. Sinn JS, Kronenburg MA, Morrow AL. The Purpose and Functions of Immunization Information Systems Within Health Care Organizations. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* 1997;151:615-620.
39. Saarlans KN, Edwards K, Wild E, Richmond P. Developing performance measures of immunization registries. *Journal of Public Health Management Practice* 2003;9(1):47-57.
40. Boyd TD, Linkins RW, Mason K, Bulim I, Lemke B. Assessing Immunization Registry Data Completeness in Bexar County, Texas. *American Journal of Preventive Medicine* 2002;22(3):184-187.
41. Adams WG, Mann AM, Bauchner H. Use of an electronic medical record improves the quality of urban pediatric primary care. *Pediatrics* 2003;111:626-632.
42. Adams WG, Conners WP, Mann AM, Palfrey S. Immunization entry at the point of service improves quality, saves time and is well-accepted. *Pediatrics* 2000;106(3):489-492.
43. Davidson AJ, Melinkovich P, Beatty BL, Chandramouli V, Hambidge SJ, Phibbs SL, et al. Immunization Registry Accuracy: improvement with progressive clinical application. *American Journal of Preventive Medicine* 2003;24(3):276-280.

44. García Ramos R, Ortiz Requena M, Garrido Villoldo A, Chilet MJV. Resultados de un fichero informatizado nominal de vacunaciones. *Anales de Pediatría* 2002;56:510-515.
45. Dexter PR, Perkins SM, Maharry KS, Jones K, McDonald C. Inpatient computer-based standing orders vs physician reminders to increase Influenza and Pneumococcal Vaccination Rates: a Randomized Trial. *Journal of the American Medical Association* 2004;292(19):2366-2371.
46. Sing AK, Kohli M, Trelle E, Wigertz O, Kohli S. Bhorugram (India): revisited. A 4 year follow-up of a computer-based information system for distributed MCH services. *International Journal of Medical Informatics* 1997;44:117-125.
47. Sing AK, Moidu K, Trelle E, Wigertz O. Impact on the management and delivery of primary health care by a computer-based information system. *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 1992; 37:55-64.
48. Fontanesi JM, Flesher Jr DS, De Guire M, Lieberthal A, Holcomb K. The cost of doing business: Cost Structure of Electronic Immunization Registries. *Health Services Research* 2002;37(5):1291-307.
49. Horne PR, Saarlans KN, Hinman AR. Cost of Immunization Registries: experiences from the All Kids Count II Projects. *American Journal of Preventive Medicine* 2000;19(2):94-98.
50. Rask KJ, Wells KJ, Kohler SA, Rust CT, Cangialose CB. Measuring immunization registry costs: promises and pitfalls. *American Journal of Preventive Medicine* 2000;18(3):262-267.
51. Rask KJ, Wells KJ, Kohler SA, Rust CT, Cangialose CB. The cost to providers of participating in an immunization registry. *American Journal of Preventive Medicine* 2000;19(2):99-103.
52. Rask KJ, LeBaron CW, Starnes DM. The costs of registry-based immunization interventions. *American Journal of Preventive Medicine* 2001;21(4):267-271.
53. Bartlett DL, Molinari NAM, Ortega-Sanchez IR, Urquhart GA. Economics of immunization information systems in the United States: assessing costs and efficiency. *Cost Effectiveness and Resource Allocation* 2006;4:4-15.
54. Kolasa MS, Chilkatowski AP, Clarke KR, Lutz JP. How complete are immunization registries? The Philadelphia story. *Ambulatory Pediatrics* 2006;6(1):21-24.
55. Wilton R, Pennisi AJ. Evaluating the accuracy of transcribed computer-stored immunization data. *Pediatrics* 1994;94:902-906.
56. Haynes K, Stone C. Predictors of incomplete immunisation in Victorian children. *Australian and Zealand Journal of Public Health* 2004;28(1):72-79.
57. Hull BP, Lawrence GL, MacIntyre CR, MacIntyre PB. Immunisation coverage in Australia corrected for under-reporting to the Australian Childhood Immunisation Register. *Australian and Zealand Journal of Public Health* 2003;27(5):533-538.
58. Clark SJ, Cowan AE, Bartlett DL. Private provider participation in statewide immunization registries. *BMC Public Health* 2006;6(3):1-7.
59. Christakis DA, Stewart L, Bibus D, Sout JW, Zerr DM, MacDonald JK, et al. Providers' perceptions of an immunization registry. *American Journal of Preventive Medicine* 1999;17(2):147-150.
60. Scientific Technologies Corporation. Verification and validation procedures for immunization registries [white paper] [monography on the Internet]. Tucson, Arizona: Scientific Technologies Corporation; 1999 [cited 2005 Jun. 20]. Available from: <http://www.stchome.com>.
61. Oppermann H, Bormann M, Thriene B, Gräfe L, Wilhelms E, Herrmann C, et al. Experiences and difficulties in implementing immunization registries in Saxony-Anhalt. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 2004;12:1189-1195.
62. Kempe A, Beaty BL, Steiner JE, Pearson KA, Lowery E, Daley MF, et al. The Regional Immunization Registry as a Public health Tool for Improving Clinical Practice and Guiding Immunization delivery Policy. *American Journal of Public Health* 2004;94:967-972.
63. Stokley S, Rodewald LE, Maes EF. The impact of record in the measurement of immunization coverage. *Pediatrics* 2001;107:91-96.
64. Hinman AR, Saarlans KN, Ross DA. A vision for Child Health Information Systems: developing Child Health Information Systems to meet Medical Care and public health needs. *Journal of Public Health Management Practice* 2004;10(6):S91-S98.
65. Rowe I, Brimacombe P. Integrated care information technology. *New Zealand Medical Journal* 2003;116(1169):U330.
66. Canavan BC, Kurilo M, Moss T, McLaren R, Berry K, Thomas C, et al. Immunization information systems progress – United States, 2005. *MMWR: Morbidity*

- and Mortality Weekly Report 2006;55(49):1327-1329.
67. Ross DA, Hinman AR, Saarlans KN, Lloyd-Puryear A, Downs SJ. The Near-Term Future for Child Health Information Systems. *Journal of Public Health Management Practice* 2004;10(6):S99-S104.
 68. American Academy of Pediatrics, Task Force on Medical Informatics. Special Requirements for Electronic Medical Record Systems in Pediatrics. *Pediatrics* 2001;108:513-515.
 69. Hinman AR, Atkinson D, Diehn TN, Eichwald J, Heberer J, Hoyle T, et al. Principles and core functions of integrated child health information systems. *Journal of Public Health Management Practice* 2004;10(6):S52-S57.
 70. Hoyle T. What Information Should be Integrated with the Childhood Immunization Registry? *Michigan Medicine* 2005;104(1):18-19.
 71. Hoyle T, Swanson R. Assessing what child health information should be integrated: the Michigan experience. *Journal of Public Health Management Practice* 2004;10(6):S66-S71.
 72. Papadouka V, Schaeffer AM, Borthwick A, Tehranifar P, Leighton J, Aponte A, et al. Integrating the New York Citywide Immunization Registry and the Childhood Blood Lead Registry. *Journal of Public Health Management Practice* 2004;10(6):S72-S80.
 73. National Health Service. Connecting for Health. Department of Health. A guide to the National Programme for Information Technology [monography on the Internet]. Last modified: 2005 May 16 [cited 2005 Oct. 29]. Available from: http://www.connectingforhealth.nhs.uk/publications/ncfh_brochure.
 74. Clerq ED, Piette P, Strobbe J, Roland M, Vanderberghe A, Steenackers J, et al. Setting up a common architecture for EPR in primary care: the Belgian experience. In: Surján G, Engelbrecht R, McNair P, editors. *Medical Informatics Europe 2002*. IOS Press 2002;215-219.
 75. Horlick AG. HIPAA, FERPA, and the Sharing of Immunization Data [monography on the Internet]. Immunization Registry Conference Atlanta, Georgia; 2004 Oct. 20; Atlanta, USA [cited 2005 Jun. 20]. Available from: <http://www.cdc.gov/NIP/registry/pubs/pres-slides/irc-hipaa-10-04.doc>
 76. Daley MF, Barrow J, Pearson K, Crane LA, Gao D, Stevenson JM, et al. Identification and recall of children with chronic conditions for influenza vaccination. *Pediatrics* 2004;113(1):26-33.
 77. Fishbein DB, Willis BC, Cassidy WM, Marioneaux D, Bachino C, Waddington T, et al. Determining indications for adult vaccinations: patient self-assessment, medical record or both? *Vaccine* 2006;24(6):803-818.
 78. Heijbel H. Improving vaccine safety through the uses of immunisation registers and bar code labelled vaccines. *Vaccine* 2002;20:S75-S77.
 79. Heininger U. The success of immunization: shovelling its own grave? *Vaccine* 2004;22:2071-2072.
 80. Lankinen KS, Postila S, Kilpi T, Nohynek H, Mäkelä PH, Olin P. Vaccinovigilance in Europe: needs for timeliness, standardization and resources. *Bulletin of the World Health Organization* 2004;82(11):828-835.
 81. Postila V, Kilpi T. Use of surveillance data in the evaluation of safety of vaccines. *Vaccine* 2004;22:2076-2079.
 82. Ali M, Do CG, Clemens JD, Park JK, von Seidlein L, Truong MT, et al. The Vaccine Safety Datalink Group. The use of a computerized database to monitor vaccine safety in Viet Nam. *Bulletin of the World Health Organization* 2005;83(8):604-610.
 83. Sittig DF. Personal health records on the internet: a snapshot of the pioneers at the end of the 20th Century. *International Journal of Medical Informatics* 2002;65:1-6.
 84. Olmsted SS, Grabenstein JD, Jain AK, Comerford W, Giambo P, Johnson P, et al. Use of an electronic monitoring system for self-reporting smallpox vaccine reactions. *Biosecurity and Bioterrorism* 2005;3(13):198-206.
 85. Olmsted SS, Grabenstein JD, Jain AK, Lurie N. Patient experience with, and use of, an electronic monitoring system to assess vaccination responses. *Health Expectations* 2006;9(12):110-117.
 86. Horlick AG, Beeler SF, Linkins RW. A Review of State Legislation Related to Immunization Registries. *American Journal of Preventive Medicine* 2001;20(3):208-213.
 87. Public Health Agency of Canada. Canadian National Report on Immunization, 1996. *Canada Communicable Disease Report* 1997;23(S4):1-2.
 88. Ministry of Health and Long-Term Care Ontario. Immunization Coverage Assessment of Children in Ontario. *Public Health and Epidemiology Report Ontario* 2004;15(4):117-122.
 89. Public Health Agency of Canada. Canadian National Report on Immunization, 2006. *Canada Communicable Disease Report* 2006;32(S3):1-44.

90. Advisory Committee on Population Health and Health Security. National Immunization Strategy: final report 2003. A Report from the F/P/T Advisory Committee on Population Health and Health Security to the Conference of F/P/T Deputy Ministers of Health [monography on the Internet]. PHAC [cited 2005 Jun. 21]. Available from: <http://www.phac-aspc.gc.ca/im/index.html>.
91. National Working Group for an Immunization Records Network. National Survey on Immunization Data Standards: the Current Practice. British Columbia: Subcommittee on Data and Technical Standards, National Working Group for an Immunization Records Network, 2000 [monography on the Internet]. PHAC [cited 2005 Sept. 30]. Available from: <http://www.phac-asoc.gc.ca/dird-dimr/cirn-rcr/pdf>.
92. Public Health Agency of Canada. Canadian Consensus Conference on National Immunization Records Systems. Canada Communicable Disease Report 1998;24(17):137-140.
93. Public Health Agency of Canada. Functional standards and minimum (Core) data sets for a National Registry Network. Canada Communicable Disease Report 2002;28(S6):1-38.
94. Public Health Agency of Canada. National Eligible, due, and overdue guidelines for immunization registries: draft recommendations from the Canadian Immunization Registry Network, Data Standards Task Group. Canada Communicable Disease Report 2004;30(6):53-59.
95. Public Health Agency of Canada. The National Immunization Strategy. Canada Communicable Disease Report 2004;30(15):136-137.
96. Public Health Agency of Canada. National Standards on Immunization Coverage Assessment: recommendations from the Canadian Immunization Registry Network. Canada Communicable Disease Report 2005;31(9):93-96.
97. Public Health Agency of Canada, Immunization and Respiratory Infections Division. Canadian Immunization Registry Network [monography on the Internet]. PHAC; 2002 [cited 2005 May 31]. Available from: <http://www.phac-asoc.gc.ca/dird-dimr/cirn-cri/index.html>.
98. Health Protection Agency. About the COVER Programme. [monography on the Internet]. Reviewed on 2003 September [cited 2005 Nov. 11]. Available from: http://www.hpa.org.uk/infections/topics_az/vaccination/over_intro.Htm.
99. Health Protection Agency. COVER programme: July to September 2003. CDR Weekly [serial on the Internet]. 2004;14(4) [cited 2005 Jun. 22]. Available from: <http://www.hpa.org.uk/cdr/archives/2004/cdr0404.pdf>
100. Health Protection Agency. COVER programme: April to June 2005. CDR Weekly [serial on the Internet]. 2005;15(38) [cited 2005 Oct. 29]. Available from: <http://www.hpa.org.uk/cdr/archives/2005/2005cdr3805.pdf>.
101. Health Protection Agency. COVER programme: July to September 2006. CDR Weekly [serial on the Internet]. 2006;16(51) [cited 2007 Jan. 18]. Available from: <http://www.hpa.org.uk/cdr/archives/2006/cdr5106.pdf>.
102. Bonanni P, Bergamini M. Factors influencing vaccine uptake in Italy. *Vaccine* 2002;20:S8-S12.
103. Simonetti A, Adamo B, Tancredi F, Triassi M, Grandolfo ME. Evaluation of immunization practices in Naples-Italy. *Vaccine* 2002;20:1046-1049.
104. Ministério da Saúde de Portugal. Direção Geral da Saúde. Circular Normativa no 04/DT, de 31.03.03. Orientações para a operacionalização do módulo de vacinação do SINUS [legislação na Internet]. Lisboa; 2003 [acessado 15 out. 2005]. Disponível em: <http://www.dgsaude.pt>.
105. Ministério da Saúde de Portugal. Direção Geral da Saúde. Plano Nacional de Saúde: 2004 a 2010 [monografia na Internet]. Lisboa; 2003 [acessado 15 out. 2005]. Disponível em: <http://www.dgsaude.pt/upload/membro.id/ficheiros/i006114.pdf>.
106. Navarro Alonso JA, Bernal González PJ, Niguez Carbonell JC. Analysis of factors influencing vaccine uptake: perspective from Spain. *Vaccine* 2002;20(2002):S13-S15.
107. Álvarez Pasquín MJ, Sanz de La Fuente T. Vacunaciones en atención primaria: nuevos aspectos de una vieja actividad. *Atencion Primaria* 2002;29(5):312-315.
108. Mayer MA. Las coberturas de vacunación en el adulto y entre los profesionales sanitarios: una asignatura pendiente en atención primaria. *Atencion Primaria* 2004;34(7):49-50.
109. Schmitt HJ. Factors influencing vaccine uptake in Germany. *Vaccine* 2002;20:S2-S4.

Recebido em 26/09/2007
Aprovado em 07/07/2008