

Model predictiu de reingressos hospitalaris no programats

Sílvia López-Aguilà, Luis Rajmil

Agència d'Informació, Avaluació i Qualitat en Salut (AIAQS). Barcelona.

Adaptació de l'informe: Rajmil L, López-Aguilà S. Desenvolupament d'un model predictiu d'ingressos i reingressos hospitalaris no programats a Catalunya. Barcelona: Agència d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques. Servei Català de la Salut. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya; 2010.

Introducció

L'envelliment de la població i l'increment de l'esperança de vida implica un augment de la població d'avançada edat i, per tant, d'individus amb problemes crònics de salut i elevada comorbiditat.

Aquesta població presenta freqüents descompensacions i sovint no és identificada pels serveis sanitaris com a població de risc o no rep l'atenció sanitària necessària a causa de l'atenció reactiva, no planificada i fragmentada que els serveis sanitaris ofereixen. Això, juntament amb la interacció entre les diferents malalties, comporta continus ingressos hospitalaris en aquesta població.

La complexitat de l'atenció a les persones en situació de risc és un repte per als professionals, gestors i proveïdors de serveis. Les contínues readmissions suposen un important increment del cost sanitari. Alguns estudis estimen que la població amb majors necessitats d'atenció se situa al voltant del 10,0% i que aquesta consumeix aproximadament un 70,0% de la despesa sanitària¹.

A la literatura es descriuen un gran nombre d'intervencions per disminuir el risc de reingrés hospitalari no programat en població de risc, o en població anomenada fràgil. En general, les intervencions basades en la continuïtat assistencial sembla que són les més efectives. En molts casos són necessaris diferents tipus de serveis per respondre a les necessitats dels malalts fràgils i del seu entorn. Alguns exemples d'iniciatives desenvolupades amb l'objectiu d'oferir una atenció integrada i de comunicació directa entre l'atenció primària (AP) i l'especialitzada són les de Kaiser Permanente² i Evercare³. Kaiser Permanente es basa en l'estratificació de la població d'un

territori en funció de les necessitats d'assistència sanitària per un criteri de risc en 3 o 4 estrats. Evercare se centra en la població d'alt risc, proporcionant recursos específics (infermers gestors de casos) que permeten un abordatge més actiu d'aquests malalts.

Des de l'any 1991 fins al desembre de 2009 s'han identificat 45 estudis de predicció d'ingressos/reingressos hospitalaris. Entre els estudis revisats s'han identificat 7 instruments estandarditzats, desenvolupats per discriminar la població amb major risc d'ingrés/reingrés hospitalari (Probability of Repeated Admission [Pra]^{4,5}, Screen Sheet at Admission [SSA]⁶, Triage Risk Stratification Tool [TRST]⁷, Scottish Patient At Risk of Readmission and Admission [SPARRA]^{8,9}, Patient At Risk of Readmission [PARR]⁷, Índice de Smith¹⁰, i l'Hospital Readmission Inventory¹¹). Les variables predictives més freqüents han estat: l'edat, el sexe, els diagnòstics d'insuficiència cardíaca, malaltia pulmonar obstructiva crònica (MPOC), asma, diabetis, anèmia i el consum de recursos hospitalaris previs (hospitalitzacions, visites a urgències, dies d'estada acumulada i consum de medicaments). A més, en els estudis que inclouen variables individuals, l'índex de Barthel, les activitats de la vida diària (AVD), l'estat de salut percebut i la manca de suport social també han estat factors predictius d'hospitalització.

L'objectiu d'aquest estudi va ser analitzar els factors de risc i la probabilitat de reingrés hospitalari en població ≥ 15 anys assignada a un subsector sanitari de Catalunya.

Metodologia

Es tracta d'un estudi de disseny longitudinal retrospectiu. A partir de la població d'un subsector sanitari del Baix Llobregat Litoral s'han analitzat els reingressos no programats durant l'any 2008 als hospitals de referència de l'àrea (hospitals de Viladecans i de Bellvitge).

Població i variables de l'estudi

La població d'estudi és la dels municipis de Begues, Castelldefels, Gavà, Sant Climent de Llobregat i Viladecans assignada a l'AP i amb història clínica (e-CAP) en els centres d'AP de l'àrea. Aquest subsector

Correspondència: Sílvia López-Aguilà
Agència d'Informació, Avaluació i Qualitat en Salut (AIAQS)
C/ Roc Boronat, 81-95, 2a planta
08005 Barcelona
Tel. 935 513 888
Fax 935 517 510
Adreça electrònica: slopeza@aatrm.catsalut.cat

sanitari inclou aquests 5 municipis i dona cobertura aproximadament a 180.000 habitants. La prestació de serveis es du a terme a 7 àrees bàsiques de salut (ABS; Begues, Castelldefels1, Castelldefels2, Gavà1, Gavà2, Viladecans1 i Viladecans2) i inclou dos hospitals de referència de titularitat pública, Viladecans i Bellvitge, de primer i tercer nivell respectivament.

Les dades de l'estudi s'han obtingut del conjunt mínim bàsic de dades de l'alta hospitalària (CMBDAH) dels hospitals de Viladecans i Bellvitge dels anys 2006, 2007 i 2008, de les històries e-CAP dels mateixos anys, així com de la base de dades de dispensació de farmàcia corresponent a l'àrea. Els anys 2006 i 2007 s'han utilitzat com a antecedents de consum de recursos sanitaris. La variable codi d'identificació personal (CIP), s'ha utilitzat com a variable d'identificació dels individus de les diferents bases de dades.

La variable dependent analitzada ha estat el reingrés hospitalari no programat (sí/no) als 180 dies del primer ingrés o ingrés índex. S'han considerat com a reingressos (sí/no), el següent ingrés al primer ingrés hospitalari no programat o ingrés índex dels mesos gener/juny de 2008. S'han exclòs els reingressos per trasllat d'hospital i els morts a l'alta de l'ingrés índex.

Les variables predictives analitzades han estat:

Sociodemogràfiques: edat (a 31/12/2008) estratificada en 15-44/45-64/65 anys o més; sexe; municipi de residència (en el present estudi s'ha utilitzat la variable "registre a l'e-CAP del municipi" com a variable *proxy* atès que presentava més exhaustivitat).

Variabls de morbiditat: diagnòstics de l'e-CAP segons la Classificació Internacional de Malalties 10a edició (CIM-10) en grans grups. Atès que la majoria de variables presentaven significació estadística en les anàlisis bivariades es van incloure els diagnòstics que presentaven més especificitat i més freqüència d'acord amb la revisió prèvia de la literatura. Així, s'han inclòs la diabetis insulíndependent (ID) (E10) i no ID (E11), la insuficiència cardíaca (I50), la cardiopatia isquèmica (I20-I25), l'emfisema (J43), l'MPOC (J44), l'asma (J45), i la malaltia d'Alzheimer (G30). També s'ha analitzat el nombre total de diagnòstics concurrents i s'ha estratificat la variable en menys de 4 diagnòstics *vs.* ≥ 4 diagnòstics concurrents.

Variabls d'utilització de serveis sanitaris d'AP (font de les dades e-CAP: com a variables dicotòmiques i variables contínues (visites sí/no i nombre de visites); visites a qualsevol servei; visites d'atenció continuada; visites al metge general; visites a infermeria; visites al treballador/a social; visites a urgències; àrea bàsica a la qual està adscrit l'individu; atenció domiciliària. El nombre de medicaments dispensats s'ha recollit de la base de dades de dispensació farmacèutica.

Variabls d'utilització de serveis hospitalaris (font de les dades: CMBDAH): ingrés no programat abans de la

data de l'ingrés "índex"; nombre d'ingressos no programats durant 2006 i 2007; i estada hospitalària acumulada dels ingressos previs. Aquestes variables també s'han estratificat d'acord amb la distribució a la població: ingressos programats i urgents (≥ 2 ingressos *vs.* 0-1 ingrés); estada acumulada (≥ 9 dies *vs.* 0-8 dies).

Control de qualitat i fusió de les bases de dades

Abans d'analitzar les dades, s'ha dut a terme un control de qualitat a partir d'un protocol establert prèviament. Les bases de dades de l'e-CAP i hospitalàries s'han depurat i analitzat inicialment de forma separada per tal de determinar les inconsistències, dades repetides, etc. Posteriorment s'han fusionat les bases de dades i s'han tornat a comprovar els registres coincidents d'AP i hospitalaris i entre els hospitals per detectar errades, duplicats, etc.

Pel que fa al control de qualitat de la base de dades d'AP, es van trobar 8 casos amb el CIP duplicat, que eren idèntics en tots els camps excepte en el cas d'algunes variables individuals no incloses en l'estudi com ara la variable índex de Charlson. Es van eliminar els casos duplicats amb menor índex de Charlson.

Quant a les dades del CMBDAH dels hospitals de Viladecans i de Bellvitge, es van identificar els individus amb més d'un episodi i es van ordenar segons la data d'ingrés i d'alta, per a cadascun dels anys disponibles.

Finalment es va fusionar la base de dades hospitalària (Viladecans i Bellvitge) amb la base de dades d'AP. La qualitat de les dades es va comprovar creuant les variables sexe i edat i tenint en compte el CIP com a variable d'identificació a les bases de dades. Entre les dades d'AP i de l'hospital de Viladecans, quant al sexe, l'acord va ser del 100%; i quant a l'edat, del 99,9%. Respecte de la relació de les bases de dades AP-Hospital de Bellvitge es va comprovar que en 2 casos no va coincidir el sexe i en 20 casos no coincidia l'edat. Per a la correcció dels valors es va utilitzar la informació que contenia la variable CIP.

En la fusió de les bases de dades es van trobar 8 casos amb ingrés urgent segons la base de dades del CMBDAH de l'Hospital de Viladecans, 136 de l'Hospital de Bellvitge i 9 amb ingressos urgents tant a l'Hospital de Viladecans com al de Bellvitge que no tenien e-CAP malgrat residir a l'àrea. Pel mateix motiu també s'han exclòs casos d'ingrés no urgent del CMBDAH de Viladecans (1.114), de Bellvitge (135) i Viladecans i Bellvitge (12); i 4.794 casos en què es va poder constatar la defunció abans de 2008.

Anàlisi estadística

Per estudiar els reingressos, en el numerador s'han inclòs tots els reingressos que complien amb els criteris definits. El denominador ha estat tots els individus inclosos en la base de dades de l'e-CAP a 31/12/2008 excepte els morts a l'alta de l'ingrés índex.

S'ha dut a terme una descripció de la freqüència de totes les variables i els estadístics de tendència central, dispersió i quartils per a les variables quantitatives per tal de delimitar millor les categories d'anàlisi de les variables incloses en l'estudi.

Els reingressos vs. no reingressos s'han analitzat segons sexe, edat, variables de morbiditat i d'ús de serveis per al total de la mostra i estratificats per a homes i dones.

S'han construït models de regressió logística¹² dels reingressos ajustats per edat i sexe, segons les variables de morbiditat i d'ús de serveis per al total de la mostra.

El procés de construcció dels models predictius s'ha fet en tres etapes: selecció de les variables, construcció del model i anàlisi de la validesa d'aquest. En la selecció de les variables s'ha tingut en compte la rellevància clínica i la revisió de la literatura, atès que totes les variables de morbiditat presentaven significació estadística ($p < 0,01$) a l'anàlisi bivariada.

La discriminació (grau en què el model distingeix entre individus en els quals succeeix l'esdeveniment i els que no) s'ha avaluat mitjançant l'àrea sota la corba Receiver Operating Characteristics (ROC). Per tal d'analitzar la validesa externa s'ha replicat l'anàlisi en la mateixa població per al període 2007, 2008 i 2009.

Les anàlisis estadístiques s'han realitzat amb els paquets estadístics SPSSv18 i STATA v11 per a Windows.

Aspectes ètics i confidencialitat

Aquest estudi s'ha dut a terme seguint les directives nacionals i internacionals (codi deontològic, declaració d'Hèlsinki), així com la normativa legal sobre confidencialitat de les dades (Llei orgànica 15/1999, de 13 de desembre, de protecció de dades de caràcter personal). La manipulació i la transferència de les dades s'ha fet seguint normes estrictes de seguretat i encriptació.

Resultats

La mostra final ha inclòs un total de 174.230 individus de ≥ 15 anys amb e-CAP a l'àrea d'estudi i amb possibilitat de reingressar.

Durant els 6 mesos posteriors a l'ingrés index de l'any 2008 ha reingressat el 0,3% de la població ($n = 440$). Un 55% dels reingressos han estat homes, el 10,9% han estat persones de 45 a 64 anys, i el 83,0% ≥ 65 anys.

Pel que fa als diagnòstics seleccionats i enregistrats a l'e-CAP, la majoria han estat entre 3 i més de 10 vegades més freqüents en els reingressats respecte del total de la població; destacant la diabetis no insulíndependent (28,0% vs. 5,3%), la cardiopatia isquèmica (23,0% vs. 1,9%), la insuficiència cardíaca (18,9% vs. 0,7%), l'MPOC (33,7% vs. 1,4%) i el nombre de diagnòstics concurrents (10,9% vs. 0,3%).

La dispensació de medicaments i la utilització de serveis sanitaris en els dos anys anteriors al reingrés ha estat

més elevada en els reingressats respecte del total de la població. Les diferències entre reingressats i la resta de població han estat més importants en les visites de medicina general, el total de visites a qualsevol servei, els ingressos hospitalaris urgents i els dies d'estada acumulada hospitalària tant en 2006 com en 2007.

Quant als reingressats segons el sexe, els homes han presentat un percentatge més elevat de cardiopatia isquèmica (23,0% vs. 15,7%) i MPOC (33,7% vs. 10,2%) respecte les dones. Les dones han presentat asma més freqüentment en relació als homes (12,2% vs. 2,5%). En general, la utilització de serveis sanitaris ha estat superior en els homes els dos anys previs al reingrés.

El model predictiu de reingressos hospitalaris es presenta en la Figura 1. Els factors associats al reingrés hospitalari als 180 dies de l'ingrés index han estat: ser home; de 65 anys o més respecte dels més joves; tenir diagnòstics de diabetis ID, insuficiència cardíaca, emfisema o MPOC; haver rebut la dispensació de ≥ 4 medicaments; haver ingressat ≥ 9 dies en 2006, o en 2007; i haver ingressat ≥ 2 vegades en 2007. Els factors amb més poder predictiu han estat: tenir ≥ 65 anys (OR = 19,1 IC95% = 12,6-28,9) i haver ingressat ≥ 2 vegades l'any 2007 (OR = 22,0; 15,5-31,4).

La capacitat de discriminació representada per l'àrea sota la corba ROC del model predictiu dels reingressos per la mostra de desenvolupament ha estat de 0,93 i per la de validesa de 0,89 (Figura 2).

Discussió

L'estudi ha desenvolupat un model predictiu de reingrés hospitalari no programat en un subsector sanitari de Catalunya basat en l'anàlisi de dades retrospectives d'AP i hospitalària. En general, els homes, els de més edat, amb diagnòstics d'MPOC o insuficiència cardíaca, que hagin rebut ≥ 4 medicaments dispensats, i que hagin ingressat de forma no programada, o amb ingressos que hagin acumulat ≥ 9 dies d'estada durant els dos anys previs, han estat les persones amb més risc de rehospitalització no programada.

Els models desenvolupats permeten categoritzar la població d'acord amb el nivell individual de risc de reingrés hospitalari. Aquesta aproximació permetria abordar intervencions adreçades a la població amb més riscos i majors necessitats en atenció sanitària.

No s'han trobat diferències en la probabilitat de reingrés en relació amb el lloc de residència, malgrat l'existència ja coneguda de variabilitat en les hospitalitzacions a Catalunya i a l'Estat espanyol¹³. Aquest resultat podria estar relacionat amb les característiques de l'àrea d'estudi, que ha inclòs només 2 hospitals i 7 equips d'AP.

Els resultats del present estudi són semblants als d'estudis previs amb característiques similars. Així, els models desenvolupats al Regne Unit amb dades hospita-

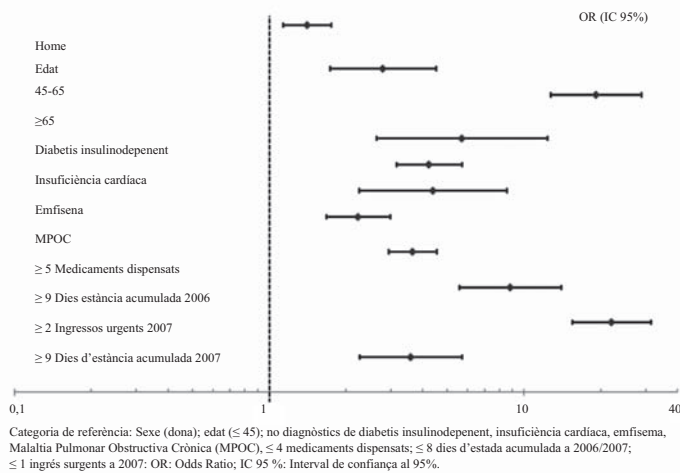


FIGURA 1. Model predictiu de reingrés hospitalari no programat

làries⁸ o amb dades combinades d'hospitalització i d'AP¹⁴ presenten resultats similars respecte de la morbiditat i els antecedents de consum de recursos previs. I pel que fa a la discriminació, el present estudi ha obtingut millors resultats (0,93) als estudis publicats fins al moment (0,64-0,83).

Els esmentats models utilitzen dades de morbiditat i comorbiditat amb algorismes específics desenvolupats a partir de les bases de dades del Regne Unit. El rendiment del model predictiu desenvolupat a Catalunya podria millorar si s'utilitzen agrupadors de morbiditat i comorbiditat que classifiquin els individus d'acord amb criteris de consum de recursos, com ara els *Adjusted Clinical Groups*¹⁵ o els *Clinical Risk Groups*¹⁶. De qualsevol manera, el model ha presentat un rendiment acceptable. En el present estudi l'únic factor de comorbiditat que s'ha inclòs ha estat el nombre de diagnòstics registrats. És evident que aquesta aproximació, que dona el mateix pes a tots els diagnòstics, no té en compte la gravetat i la càrrega o el tipus de malaltia. D'altra banda, estudis futurs podrien incloure dades individuals que possiblement millorarien la capacitat predictiva del model com ara la salut autopercebuda, l'estat funcional i/o l'estat cognitiu, que han estat factors associats en d'altres estudis prospectius^{4,5}.

Entre les limitacions de l'estudi es pot considerar l'absència de variables que segons la literatura poden tenir un poder predictiu important, fet que podria haver influït en la capacitat predictiva del model. No obstant això, els resultats obtinguts són semblants als models publicats a la literatura, amb una capacitat predictiva moderada. També cal considerar que algunes variables podrien no ser predictives perquè les dades s'han recollit en el mateix moment que els resultats, atès que l'estudi és retrospectiu. De la mateixa manera, potser no totes les persones han contribuït per igual amb els diagnòstics o amb el temps de

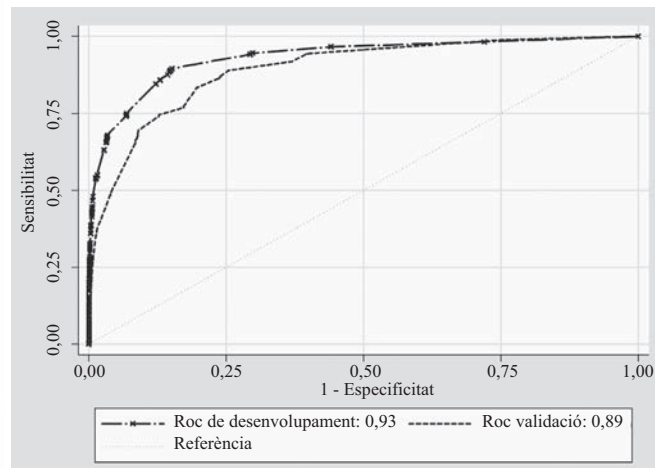


FIGURA 2. Àrea sota la Corba Roc (Receiver Operating Characteristics) per la mostra de desenvolupament i validació

seguiment, encara que atesa la grandària mostral tan important no sembla que hagin tingut gaire influència en els resultats. Una altra limitació es la no inclusió dels reingressos de les persones residents a l'àrea d'estudi d'altres hospitals de Catalunya o de fora de Catalunya per manca de dades hospitalàries de la resta de Catalunya. Malgrat tot, tampoc no s'espera que aquest fet pugui tenir una influència decisiva en els resultats. D'acord amb les dades del registre hospitalari de Catalunya, la taxa d'hospitalització de l'àrea ha estat de 96/1.000 habitants per al total de la població de l'any 2008¹⁷. Segons les dades del nostre estudi, l'hospitalització ha estat 86/1.000 (en població de ≥ 15 anys d'edat), motiu pel qual la infraestimació de les hospitalitzacions/rehospitalitzacions es podria considerar baixa. Finalment, el període de seguiment o exposició (2006-2007) sembla curt en relació amb el període d'anàlisi dels ingressos (2008), encara que sembla que els antecedents immediats són els més importants quant a predicció de reingressos. El model predictiu d'aquest estudi s'ha desenvolupat a partir de les dades de morbiditat i els antecedents d'ús de serveis sanitaris ja que sembla que els models desenvolupats a partir d'aquests factors presenten, en general, un millor rendiment que els que tenen en compte els costos. La generalització dels resultats es limita a àrees amb model d'atenció sanitària similar i de població amb característiques sociodemogràfiques i de salut semblants.

Entre les implicacions futures de l'estudi present, es podrien implementar intervencions preventives en la població de risc detectada pel model. Qualsevol intervenció hauria de tenir en compte les característiques del sistema sanitari català, orientat cap a l'AP, i intentar millorar la coordinació entre nivells assistencials, així com potenciar el paper dels equips d'AP mantenint l'atenció integral i longitudinal en el temps, aspectes que caracteritzen l'AP.

Conclusions

El model predictiu elaborat ha presentat factors de risc ja suggerits per la literatura, i amb un rendiment similar als altres models publicats. L'edat i els ingressos urgents durant l'any previ han estat els factors amb més poder predictiu. La inclusió de factors de risc individuals, com el suport social i l'índex de comorbiditat, podria millorar la capacitat del model.

Tot i les limitacions de l'estudi, aquest model pot tenir un potencial impacte en l'atenció sanitària dels individus amb alt risc d'ingrés i/o reingrés, un cop realitzats estudis d'efectivitat i cost-efectivitat de les intervencions aplicades.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

1. Reuben DB, Keeler E, Seeman TE, Sewall A, Hirsch SH, Guralnik JM. Development of a method to identify seniors at high risk for high hospital utilization. *Med Care*. 2002;40(9):782-93.
2. Feachem RG, Sekhri NK, White KL. Getting more for their dollar: a comparison of the NHS with California's Kaiser Permanente. *BMJ*. 2002;324(7330):135-41.
3. Kane RL, Keckhafer G, Flood S, Bershadsky B, Siadat MS. The effect of Evercare on hospital use. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51(10):1427-34.
4. Novotny NL, Anderson MA. Prediction of early readmission in medical inpatients using the Probability of Repeated Admission instrument. *Nurs Res*. 2008;57(6):406-15.
5. Pacala JT, Boulton C, Reed RL, Aliberti E. Predictive validity of the Pra instrument among older recipients of managed care. *J Am Geriatr Soc*. 1997;45(5):614-7.
6. Tanaka M, Yamamoto H, Kita T, Yokode M. Early prediction of the need for non-routine discharge planning for the elderly. *Arch Gerontol Geriatr*. 2008;47(1):1-7.
7. Lee JS, Schwindt G, Langevin M, Moghabghab R, Alibhai SM, Kiss A, et al. Validation of the triage risk stratification tool to identify older persons at risk for hospital admission and returning to the emergency department. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56(11):2112-7.
8. SPARRA: Scottish patients at risk of readmission and admission. Edinburgh (United Kingdom): National Services Scotland. National Health Services (NHS); 2006.
9. Scottish patients at risk of readmission and admission. Edinburgh (United Kingdom): National Services Scotland; 2008.
10. Smith DM, Katz BP, Huster GA, Fitzgerald JF, Martin DK, Freedman JA. Risk factors for nonelective hospital readmissions. *J Gen Intern Med*. 1996;11(12):762-4.
11. Anderson MA, Hanson KS, DeVilder NW, Helms LB. Hospital readmissions during home care: a pilot study. *J Community Health Nurs*. 1996;13(1):1-12.
12. Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied logistic regression*. Second Edition. New York, NY (US): John Wiley & Sons, INC; 2000.
13. Suárez García FM, Jiménez Torres F, Peiró S, Libroero J, Bernal-Delgado E, Ridaio M, et al. Variabilidad en las hospitalizaciones de las personas mayores en el Sistema Nacional de Salud. *Atlas Var Pract Med SNS*. 2010;4(1):299-313.
14. Bellelli G, Magnifico F, Trabucchi M. Outcomes at 12 months in a population of elderly patients discharged from a rehabilitation unit. *J Am Med Dir Assoc*. 2008;9(1):55-64.
15. Starfield B, Weiner J, Mumford L, Steinwachs D. Ambulatory care groups: a categorization of diagnoses for research and management. *Health Serv Res*. 1991;26(1):53-74.
16. Rice N, Smith PC. Capitation and risk adjustment in health care financing: an international progress report. *Milbank Q*. 2001;79(1):81-113.
17. Activitat assistencial de la xarxa sanitària de Catalunya. Registre del Conjunt Mínim Bàsic de Dades (CMBD). Barcelona: Divisió de Gestió de Registres d'Activitat. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya; 2008.