

嘉南藥理科技大學專題研究計畫成果報告

計畫編號：CNHI94-03

計畫名稱：疾病分類編碼品質之文獻探討

執行期間：94年1月1日至94年12月31日

整合型計畫

個別型計畫

計畫總主持人：

計畫主持人：楊美雪

子計畫主持人：



中華民國九十五年二月二十八日

一、中文及英文摘要

為有助於提升國內疾病分類編碼品質，本研究採文獻探討的研究方式，分析自 1992 年至 2005 年共 29 篇編碼正確性評估相關文獻，從中歸納出編碼品質定義、評估方法、編碼流程、及編碼錯誤原因。本研究發現多數編碼正確性研究是在探討 ICD 代碼的再現性或變異性，而不是病歷資訊的正確。此外較複雜病例、及醫師病歷書寫品質不良與編碼錯誤有密切地關聯。疾病分類人員之編碼錯誤原因有主要診斷選擇錯誤、錯誤編碼、主次診斷倒置、不當切割、及編碼高報等。最後參照研究結果對編碼品質研究人員，醫師及保險相關機關提出建議。

關鍵詞：疾病分類、編碼品質、編碼正確性

Abstract

To help promote the quality of ICD codes in Taiwan, this paper analyzed twenty-nine papers published in English from 1992 to 2005 about evaluation of ICD code accuracy. From these the author generalized the definition of quality, methods for evaluating code accuracy, coding process, and potential error sources. This paper found many studies examined the reproducibility or the variability between the original and the reviewer's code rather than the accuracy of medical record information. More complex cases and poor quality documentation were more prone to coding errors. Other researches revealed

the reasons of errors were coder errors such as misspecification, miscoding, resequencing, unbundling, and upcoding. Based on the results mentioned above, suggestions for the research, hospital and insurer were provided.

Keyword: International classification of diseases, coding quality, coding accuracy

疾病分類編碼品質之文獻探討 (Quality of ICD-9-CM Coding : a review of literature)

壹、前言

國內全民健保於民國八十四年三月一日開辦⁽¹⁾，實施以來健保局積極修訂醫療費用給付制度，藉以控制醫療高漲的費用，現正在實施的論病例酬 (Case Payment) 即為一例，目前論病例計酬支付五十一項診療項目，預計民國九十五年將實施診斷關係群前瞻性支付制度 (DRG/PPS, Diagnosis Related Groups / Prospective Payment System)。所謂 DRGs 是依住院病人主要診斷、主要處置、合併症/併發症、年齡、性別、及出院狀況等，將資源耗用類似的診斷或處置歸為一群⁽²⁾，而其群分派基礎為 ICD-9-CM (International Classification of Disease, Ninth Revision Clinical Modification) 國際疾病分類第九臨床修訂版⁽³⁾，根據美國醫療照護與醫療救助服務中心 (Centers for Medicare and Medicaid Services, CMS) 的稽核研究，發現老人保險 DRG 醫療償付不適當中，有百分之十五是不正確編碼所造成的結果

(4)，Hammen 也有類似報告⁽⁵⁾，於是疾病分類品質逐成為醫療償還付的重要課題。

疾病分類是將患者之疾病診斷及處置相關訊息予以編碼並加以整合，藉以產生統計性分類(Statistical Classification)資料⁽⁶⁾以利研究，於國外以疾病分類碼建置的管理式資料，已被廣泛應用於照顧品質、科技普及醫院行為⁽⁷⁾；醫療利用、成效、及診療成本⁽⁸⁾；疾病流行病學⁽⁹⁾；醫療經濟⁽¹¹⁻¹²⁾等研究。國內學者分析全民健康保險資料之研究論文，民國八十九年以來陸續在成長，如藥物利用⁽¹³⁻¹⁶⁾；醫療經濟⁽¹⁷⁻¹⁸⁾；醫療使用行為⁽¹⁹⁻²⁰⁾；醫療科技儀器使用之影響因素⁽²¹⁾等研究。因此疾病分類資料如不正確，則研究論文的結論，將會有不可避免的偏差，同時會造成所發展的決策錯誤。

根據美國醫學研究所(Institute of Medicine)的研究，發現保險資料中非臨床資料，如病人年齡、性別、及住出院日期都有很高的正確性，相對地，病人診斷及處置資料是不可靠⁽²²⁻²⁴⁾。從此美國相繼有很多研究在探討 ICD-9-CM 編碼正確性相關問題。國內關於編碼品質研究有賴等研究之結果發現八十四年九月份住院抽樣病例有 63% 的病例其疾病分類編碼至少有一個以上的錯誤，而整體疾病分類編碼錯誤率為 52%⁽²⁵⁾，還有 Lu 等(2000)研究複審者與原始編碼者在死因 ICD-9-CM 類目碼(三位碼)的一致性，在診斷三位碼為 80.9%⁽²⁶⁾；衛生署計劃報告有劉等研究二個榮民醫院健保申報資料中之腦中風診斷資料的準確度，二個醫院一為 76.9%，另一為 46.7%⁽²⁷⁾。若要改進國內健保資料正確

性，可藉由國外文獻分析來回顧 ICD-9-CM 編碼品質研究，來對國內編碼相關研究提出建議。

貳、研究目的

本研究的焦點在分析與歸納疾病分類品質內容與評量，並兼探討造成錯誤編碼的原因。最後，參照當前疾病分類流程，提出正確編碼之改進建議。

參、研究方法

本研究採文獻探討的研究方法(Cooper, 1998)，蒐集、整理國外 ICD-9 編碼的研究文獻⁽²⁸⁾。針對各研究結果與建議進行分析與討論。

(一)文獻搜尋

本研究分別以 MEDLINE、PubMed、EBSCO 與 Elsevier SDOL 等資料庫為主要管道，鍵入主要關鍵詞「ICD coding」、「coding error」、「ICD coding quality」、「ICD coding accuracy」、「ICD error」、「ICD coding inaccuracy」；其次因為 DRGs 分派受 ICD 碼影響，故選擇「DRG coding」為次要關鍵詞。於 1977 美國 IOM 等發表出院資料不完全可靠之研究後，陸續有 ICD 資料正確性研究，故此研究年代起迄點設定為 1980-2005。

為了顧及文獻品質的嚴謹度，本研究所選取的文獻以發表於學術期刊的論文為主，各篇文獻由論文題目與摘要先作初步判斷，若無法確認再詳閱全文以決定取捨。

(二)文獻分析

蒐集所得之各篇論文，先依各研

究的診斷碼/處置碼、研究資料評量準則，編碼一致原因和對編碼正確性的建議，等項逐一詳閱、分析。最後，再將全部文獻分析所得作整體性的歸納與綜合。

肆、結果與討論

(一)編碼品質名詞解釋

在編碼品質相關文獻中常見術語有編碼正確性、編碼一致性及編碼錯誤等。根據 O'Malley 等人(2005)將「ICD 碼正確性」定義為 ICD 分類碼反應病人潛在疾病的程度，能直接地影響醫療照顧決策⁽²⁹⁾。Cottrell(2000)定義「編碼品質」是基於病歷編碼是否與另一位編碼人員一致及符合編碼規則，因此編碼違反了 ICD-9 列表說明之 includes, excludes or code also 等指導用辭規則或編碼之組合違反了 Coding Clinic 的規則即被認為編碼錯誤⁽³⁰⁻³³⁾。「編碼錯誤」一般意指兩位編碼人員在編碼上有「差異」或「不同」，在正確編碼上有不一致⁽³⁴⁻³⁶⁾，有些文獻雖沒有特別提及編碼品質相關術語，但在編碼正確性評估的操作上如同比對兩位編碼專家一致性，一致性的百分比是代表著代碼的再現性。相反地，兩者編碼不一致有差異是在測量編碼人員之間之變異性。McCarthy 等人(2000)之研究發現大部份手術後急性心肌梗塞病人之病歷有臨床依據支持診斷，至於其他併發症的病人有不到百分之六十有明確的臨床標準可証實併發症之存在⁽³⁷⁾，另一研究也証明了病歷並不能當作病人治療的黃金準則⁽³⁸⁾。因此，無論是編碼再現性或變異性只在檢視編碼是否遵循 ICD 編碼

規則而正確地反應出病歷內容，並不盡然能反應出病人真實的病況及臨床照護的正確性。

(二)編碼品質評估方法

使用病人不同資料來源，對照其差異性，為流行病學者確認資料正確性常用的方法，既快速又沒有個人差異的問題。Mendelsohn 等人研究榮民醫學中心之心導管及冠狀動脈氣球擴張術之編碼正確性，就是比對心導管室記錄與病人治療檔之編碼⁽⁴⁰⁾。Berthelsen(2000)評估 1995 Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP) 資料庫 81,593 筆住院病人資料之 ICD 碼品質是依照偵測錯誤編碼的法則 (algorithm) 去篩選錯誤編碼⁽³⁹⁾。由於文獻探討發現評估大型資料庫之編碼品質，資料萬筆以上而沒進行抽樣設計，就會使用 algorithm 去發掘錯誤編碼^(40,41)。Li 等人(2002)針對西澳的白內障手術後眼內炎資料庫編碼正確性的研究是比較資料庫之 ICD 碼與外部主要治療眼內炎醫院的細菌檢查及麻醉資料及兩個治療眼內炎醫師的記錄⁽⁴²⁾。比對醫院病歷醫學影像處置 ICD 編碼與申報檔也是資料庫之處置編碼正確性研究之另一種評估方法⁽⁴³⁾。

多數評估資料庫中樣本資料 ICD 編碼正確性研究是由經驗豐富的疾病分類專家在不知道原始編碼下獨立重新編碼(blind recoding)^(31,32,34,35,44-46)。以 blind recoding 的方式是可降低因人主觀判斷的錯誤，但系統性非隨機的錯誤是仍然存在⁽³⁴⁾。然而有些文獻中編碼錯誤是依臨床診斷之黃金準則(gold standard)或臨床檢驗數據^(44,47-49)，如此編碼正確性就能符合 O'malley 等之

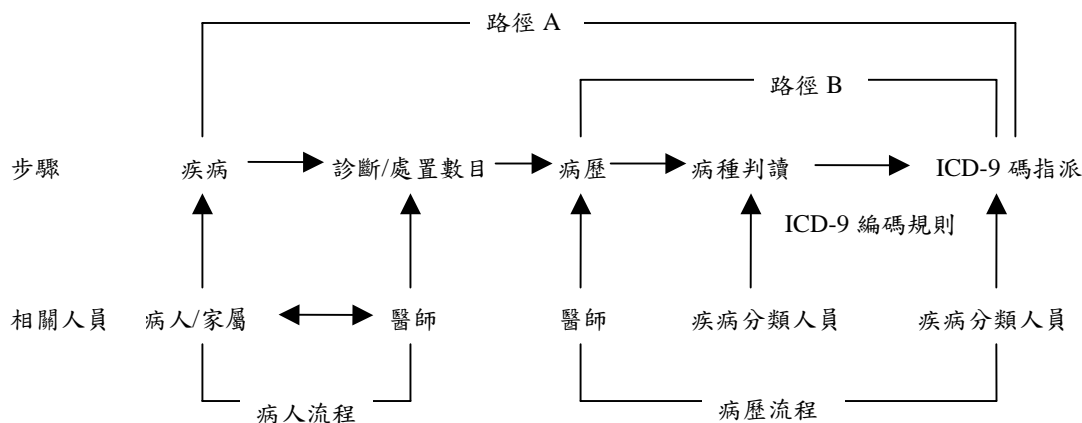


圖 1 住院病人編碼流程

「編碼正確性」的定義。

其次關於編碼品質之量測，如依照 algorithm 或比對資料之編碼正確之研究，都以百分比表示，而由疾病分類專家依病歷之臨床診斷根據編碼規則重新編碼之正確性的結果表示則有正確率或錯誤率百分比、陽性預測值、敏感度、特定度及陰性預測值，但如分析只限於一個或少數代碼或疾病，常用的為 kappa 一致性係數，它是一種排除機運用因素影響的測量方式⁽⁵⁰⁾。

(三)編碼錯誤原因

見圖 1 住院病人編碼流程，主要編碼錯誤來自於病人流程有住院時病人/家屬提供給醫師的資訊品質，醫病溝通，醫師對於疾病之知識與經驗，以及醫師的細心、用心；來自於病歷流程有電子與書寫記錄之差異，編碼人員之訓練及經驗，機構疾病分類品質控制之投入以及編碼人員蓄意或非蓄意之錯誤⁽²⁹⁾。在病人流程，醫師與病人溝通是為確立主診斷及治療計劃之關鍵因素，更進一步影響到 ICD 碼

之臨床病況之代表性(路徑 A)。此外病人流程內之診斷/處置數目多，病情複雜度比較高的錯誤率將比較高⁽³⁴⁾。Lloyd 等人(1985)研究榮民醫療資料庫的編碼錯誤來自於醫師病歷書寫不完整(62%)，疾病分類人員編碼錯誤(35%)，及電腦輸入錯誤(37%)⁽³⁵⁾。其它文獻也指出病歷書寫不完整是為編碼錯誤之主要原因⁽⁵¹⁻⁵⁵⁾。

在診斷關係群前瞻性支付制度下，疾病分類人員顧慮到償付費用對醫院之衝擊，在編碼上可能違反臨床編碼規則(路徑 B)而有取巧錯誤(creep error)⁽²⁹⁾。取巧錯誤包括主要診斷錯誤(misspecification)發生在主治醫師所下的主要診斷錯誤或診斷名在病歷上得不到具體證據支持；錯誤編碼(miscoding)為病歷有特異的明示，卻指派非特異性的代碼⁽⁵⁶⁾。例如缺血性中風用 ICD 碼 436(acute but ill - defined cerebrovascular disease)取代更特異的 ICD 碼(occlusion and stenosis of precerebral arteries)或 434(occlusion of cerebral arteries)⁽⁵⁷⁾，或是合併症/併發症(次診斷)忽略編碼及不適當的附加

碼(52.53)；主次診斷倒置(resequencing)，疾病分人員將次診斷列為主要診斷。當病人充血性心衰竭急性惡化而有呼吸衰竭，則心衰竭應為主要診斷，如以呼吸衰竭為主要診斷，則發生主次診斷倒置之錯誤⁽⁵⁸⁾。

編碼高報(upcoding)是疾病分類人員以給付高的代碼取代原來給付低的代碼，如 upcoding 尿道感染至較嚴重給付較高的敗血症將增加一萬元以上之給付。當疾病分類人員並未依據規則使用一個特異組合碼，而將所有診斷一一編碼此稱為不當切割(unbundling)，如病人因腎衰竭及高血壓住院，有經驗的疾病分類人員將給予 ICD 碼 403(hypertensive renal disease) 而不是 586(renal failure, unspecified)及 401(essential hypertension)兩個代碼⁽²⁹⁾。

由以上編碼錯誤原因可知醫師病歷記載的詳實與疾病分類人員教育訓練與經驗是疾病分類編碼品質確立的關鍵因素。

伍、結論

匯聚文獻的編碼品質的定義，發現目前的研究大部份為回溯性研究，重點在探討 ICD 碼的病歷內容代表性，可是醫師可能因無法取得病人充份資訊因而造成病歷內容偏誤，故 ICD 碼沒有絕對的正確，此結論可由 Peabody 等之前瞻性研究支持⁽³⁸⁾。故 ICD 編碼品質研究應使用編碼一致性，再現性或差異性等名詞會比正確性來得貼切。ICD 碼正確性評估及測量方法，會依資料型態不同而有所不同，一般大型資料庫因資料筆數龐大會以電腦自動偵測系統或比對病人之

不同資料來源之差異。測量方式以百分比表示；由資料庫抽樣之資料或筆數少可由人工審閱病歷，如由醫師或疾病分類專家獨立重新編碼，測量方法除百分比外，常用的有陽性預測值、敏感度、特定度、陰性預測值、及排除機運因素的 kappa 一致性係數。

疾病分類代碼應用於學術研究所帶來的醫療進步，及在政策制定的助益一直是受肯定。為了提昇 ICD 碼品質，應由編碼流程分析可能錯誤來源，依本研究建立之編碼流程圖(圖 1)，病人、醫師及疾病分類人員在不同步驟均會影響編碼品質。但從文獻分析，尚未有因病人給醫師資訊不足或而導致編碼錯誤的研究結果，只有數據呈現病情複雜度高，診斷數目多則編碼錯誤率相對增加。因此，醫院在規劃疾病分類人力配置因將病歷複雜度列入考量，以免造成工作負荷所引起的另一種錯誤。很多研究都著墨於醫師病歷書寫品質，醫師病歷記載不明確而導致編碼人員無法擷取足夠資訊，及疾病分類人員經驗及專業知識不足而造成編碼錯誤。因此建議國內相關單位應加強醫師的病歷書寫及疾病分類人員的專業訓練。此外由國外研究得知編碼取巧行為及編碼高報之編碼錯誤是企圖謀取高額給付的主要原因，未來國內實施診斷關係群支付制度應防範於未然。

陸、參考文獻

- [1]Chiang TL. (1997) Taiwan's 1995 health care reform. Health Policy, 39(3), 225-39.
- [2]Tarantino, D. (2002) Making the Most of DRGs. The physician executive,

Nov-Dec, 51-52.

[3]DRGs-diagnosis related groups definition manual (1985 and annually), Health Systems International (HIS), New Haven, 33-945.

[4]Hsia D, Ahern C, Ritchie B, Moscoe L, & Krushat WM. (1992) Medicare reimbursement accuracy under the prospective payment system, 1985 to 1988. *Journal of the American Medical Association*, 268(7), 896-899.

[5]Hammen C (2000) Documentation errors result in Medicare overpayment. *Journal of AHIMA*, 71(7), 24-25.

[6]鄭茉莉、張樹棠(民 93) ICD-9-CM 分類規則彙編(修訂版), 台灣疾歷管理協會, 台北.

[7]Steiner C, Elixhauser A, & Schnaier J. (2002) The healthcare cost and utilization project: an overview. *Effective Clin Practice*, 5(3), 143-151.

[8]Best AE. (1999) Secondary data bases and their use in outcomes research: a review of the area resource file and the Healthcare Cost and Utilization Project. *J Med Syst*, 23(3), 175-181.

[9]Quam L, Ellis LB, Venus P, Clouse J, Taylor CG, & Leatherman S. (1993) Using claims data for epidemiologic research. The concordance of claims-based criteria with the medical record and patient survey for identifying a hypertensive population. *Med Care*, 31(6), 498-507.

[10]Hillman BJ, Joseph CA, Mabry MR, Sunshine JH, Kennedy SD, & Noether M. (1990) Frequency and costs of diagnostic imaging in office practice--a

comparison of self-referring and radiologist-referring physicians. *N Engl J Med*, 323(23), 1604-1608.

[11]Thomas WC, Catherine AM, William EC, & Anita C. (1998) Cost-effectiveness of antidepressant medications. *Journal of Mental Health Policy and Econ*, 1(3), 109-117.

[12]Deborah GD, Catherine AM, Thomas WC, Thomas JK, & Robert LO. (2000) Antidepressant treatment for depression: total charges and therapy duration. *Journal of Mental Health Policy and Econ*, 3(4), 187-197.

[13]Chang SC, Shiu MN, & Chen TJ. (2001) Antibiotic usage in primary care units in Taiwan after the institution of national health insurance. *Diagn Microbiol Infect Dis*, 40(3), 137-143.

[14]Chang SC, Chen YC, & Hu OY. (2001) Antibiotic use in public hospitals in Taiwan after the implementation of National Health Insurance. *J Formos Med Assoc*, 100(3), 155-161.

[15]Chen TJ, Liu JY, & Hwang SJ. (2002) Non-steroidal anti-inflammatory drug and antacid co-prescription in Taiwan: analysis of national insurance claims. *Chin Med J (Taipei)*, 65(12), 588-593.

[16]Su TP, Chen TJ, Hwang SJ, Chou LF, Fan AP, & Chen YC. (2002) Utilization of psychotropic drugs in Taiwan: an overview of outpatient sector in 2000. *Chin Med J (Taipei)*, 65(8), 378-391.

[17]Lin T, Chou P, Lai MS, Tsai ST, & Tai TY. (2001) Direct costs-of-illness of

- patients with diabetes mellitus in Taiwan. *Diabetes Res Clin Pract*, 54 (Suppl 1), S43-46.
- [18]Chou SY, Liu JT, & Hammitt JK. (2004) National Health Insurance and technology adoption. *Contemporary Economic Policy*, 22(1), 26-38.
- [19]Chang RE, Lin W, Hsieh CJ, & Chiang TL. (2002) Healthcare utilization patterns and risk adjustment under Taiwan's National Health Insurance system. *J Formos Med Assoc*, 101(1), 52-59.
- [20]Cheng SH, Chiang TL. (1997) The effect of universal health insurance on health care utilization in Taiwan. *Journal of the American Medical Association*, 278(2), 89-93.
- [21]Kung PT, Tsai WC, Yaung CL, & Liao KP. (2005) Determinants of computed tomography and magnetic resonance imaging utilization in Taiwan. *Int J Technol Assess Health Care*, 21(1), 81-88.
- [22]Institute of Medicine. (1977) *Reliability of Hospital Discharge Abstract*. Washington, DC: National Academy of Sciences.
- [23]Institute of Medicine. (1977) *Reliability of Medicare Hospital Discharge Records*. Washington, DC: National Academy of Sciences.
- [24]Institute of Medicine. (1980) *Reliability of National Hospital Discharge Survey Data*. Washington, DC: National Academy of Sciences.
- [25]賴憲堂、楊志良、范碧玉 (民 87) 全民健康保險下疾病分類編碼品質與相關影響因素研究。中華衛誌，17(4)，337-347.
- [26]Lu TH, Lee MC, & Chou MC. (2000) Accuracy of cause-of-death coding in Taiwan: types of miscoding and effects on mortality statistics. *Int J Epidemiol*, 29(2), 336-43.
- [27]劉秀枝. (2004)腦中風健保申報資料疾病診斷準確度評估，行政院衛生署九十二年度委託研究計畫報告。
- [28]Cooper H. (1998) *Synthesizing research-A guide for literature review* (3rd ed.) Thousand Oaks: Sage Publications.
- [29]O'malley KJ, Cook KF, Price MD, Wildes KW, Hurdle JF, & Ashton CM. (2005) Measuring diagnoses: ICD code accuracy. *Health Services Research*, 40(5), 1620-39.
- [30]Cottrell C. (2000) Medicare data study spotlights coding errors. *Journal of the American Health Information Management Association*, 71(8), 58-59.
- [31]Fisher ES, Whaley FS, Mark Krushat W, Malenka DJ, Fleming C, Baron JA, & Hsia DC. (1992) The accuracy of medicare's hospital claims data: progress has been made, but problems remain. *American Journal of Public Health*, 82(2), 243-8.
- [32]Quan H, Parsons GA, & Ghali WA. (2004) Validity of procedure codes in International Classification of Diseases, 9th revision, Clinical Modification Administrative data. *Medical Care*, 42(8), 801-8.
- [33]Dixon J, Sanderson C, Elliot P, Walls P, Jones J, & Petticrew M. (1998)

- Assessment of the reproducibility of clinical coding in routinely collected hospital activity data: a study in two hospitals. *Journal of Public Health Medicine*, 20(1), 63-69.
- [34]MacIntyre CR, Ackland MJ, Chandraraj EJ, & Pilla JE. (1997) Accuracy of ICD-9-CM codes in hospital morbidity data, Victoria: implications for public health research. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 21(5), 477-482.
- [35]Llyod SS, & Rissing P. (1985) Physician and coding errors in patients records. *Journal of the American Medical Association*, 54(10), 1330-1336.
- [36]Mont MA, Mears SC, Jones LC, Rajadhyaksha AD, Krackow AM, Bawa M, & Hungerford DS. (2002) Is coding of diagnoses, comorbidities, and complications in total knee arthroplasty accurate? *The Journal of Arthroplasty*, 17(6), 767-772.
- [37]McCarthy EP, Iezzoni LI, Davis RB, Palmer RH, Cahalane M, Hamel MB, Mukamal K, Phillips RS, & Davis DT. (2000) Does clinical evidence support ICD-9-CM diagnosis coding of complications? *Medical Care*, 38(8), 868-876.
- [38]Peabody JW, Luck J, Glassman P, Dresselhaus TR, & Lee M. (2000) Comparison of Vignettes, standardized patients, and chart abstraction: A prospective validation study of 3 methods for measuring quality. *Journal of the American Medical Association*, 283, 1715-1722.
- [39]Berthleson CL. (2000) Evaluation of coding data quality of the HCUP national inpatient sample. *Top Health Inform Manage*, 21(2), 10-23.
- [40]Mendelsohn AB, & Whittle J. (1996) Accuracy of coding for cardiac catheterization and percutaneous transluminal coronary angioplasty at a department of Veterans Affairs Medical Center. *Journal of the American Health Information Management Association*, 67(2), 64-69.
- [41]Goff DC, Pandey DK, Chan FA, Ortiz C, & Nichman MZ. (2000) Congestive heart failure in the United States: Is there more than meets the ICD code? The Corpus Christi Heart Project. *Arch Intern Med*, 2000(160), 197-202.
- [42]Li J, Morlet N, Semmens J, Gavin A, & Ng J. (2003) Coding accuracy for endophthalmitis diagnosis and cataract procedure in Western Australia. The endophthalmitis population study of Western Australia (EPSWA): second report. *Ophthalmic Epidemiology*, 10(2), 133-45.
- [43]Dismuke CE. (2005) Underreporting of computed tomography and magnetic resonance imaging procedures in inpatient claims data. *Medical care*, 43(&), 713-717.
- [44]Arnason T, Wells PS, van Walraven C, & Foster AJ. (2005) Accuracy of coding for possible warfarin complications in hospital discharge abstracts. (2005) *Thrombosis Research*, Aug , in press corrected proof, available

online 2 August.

- [45] Faciszewski T, Broste SK, & Fardon D. (1997) Quality of data regarding diagnoses of spinal disorders in administrative databases. A multicenter study. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 79, 1481-1488.
- [46] Quan H, Parsons GA, & Ghali WA. (2002) Validity of Information on comorbidity derived from ICD-9-CM administrative data. *Medical Care*, 40(8), 675-685.
- [47] Rinaldi R, Vignatelli M, Galeotti G, Azzimondi G, & de Carolis P. (2003) Accuracy of ICD-9 codes in identifying ischemic stroke in the General Hospital of Lugo di Romagna (Italy). *Neurol Sci*, 24, 65-69.
- [48] Mehanni M, Loughman E, Allwright SP, & Prichard J. (1995) The hospital in-patient enquiry scheme: A study of data accuracy and capture. *Irish Medical Journal*, 88(1), 24-26.
- [49] Movig KLL, Leufkens HGM, Lenderink AW, & Egberts ACG. (2003) Validity of hospital discharge International Classification of Diseases (ICD) codes for identifying patients with hyponatremia. *Journal of Clinical Epidemiology*, 56, 530-535.
- [50] Romano PS, & Mark DH. (1994) Bias in the coding of hospital discharge data and its implications for quality assessment. *Medical Care*, 32(1), 81-90.
- [51] Alechna N, Westbrook J, & Roberts R. (1998/99) The quality of burns coding. Compliance with standards and the effects on clinical data. *Health Information Management* 28(4), 181-185.
- [52] Donoghue M. (1992) The prevalence and the cost of documentation and coding errors. *Australian Medical Record Journal*, 22(3), 91-97.
- [53] Curtis K, Bollard, & Dickson C. (2002) Coding errors and the trauma patient – is nursing case management the solution? 25(4), 73-80.
- [54] Farhan J, Al-Jummaa S, Al-Rajhi A, Al-Rayes H, & Al-Nasser A. (2004) Documentation and coding of medical records in a tertiary care center: a pilot study. *Ann Saudi Med*, 25(1), 46-49.
- [55] Surjan G. (1999) Questions on validity of International Classification of Diseases-coded diagnoses. *International Journal of Medical Informatics*, 54, 77-95.
- [56] Hsia DC, Ahern CA, Ritchie BP, Moscoe LM, & Krushat WM. (1992) Medicare reimbursement accuracy under the prospective payment system, 1985 to 1988. *Journal of the American Medical Association*, 268(7), 896-899.
- [57] Goldstein LB. (1998) Accuracy of ICD-9-CM coding for the identification of patients with acute ischemic stroke: effect of modifier codes. *Stroke*, 29(8), 1602-1604.
- [58] Osborn CE, (1999) Benchmarking with national ICD-90CM coded data. *Journal of the American Health Information Management Association*, 70(3), 59-69.