



12-31-2006

The Pressure Distribution of Hemiplegics at the Femoral Greater Trochanter and Sacrum in Different Bed Positions

Chin-Teng Chung

Wei-Feng Tang

Chorng-Song Chou

Lu-Han Liu

May-Hua Liao

See next page for additional authors

Follow this and additional works at: <https://rps.researchcommons.org/journal>



Part of the [Rehabilitation and Therapy Commons](#)

Recommended Citation

Chung, Chin-Teng; Tang, Wei-Feng; Chou, Chorng-Song; Liu, Lu-Han; Liao, May-Hua; and Yin, Yu-Chun (2006) "The Pressure Distribution of Hemiplegics at the Femoral Greater Trochanter and Sacrum in Different Bed Positions," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 34: Iss. 3, Article 6.

DOI: [https://doi.org/10.6315/2006.34\(3\)06](https://doi.org/10.6315/2006.34(3)06)

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol34/iss3/6>

This Original Article is brought to you for free and open access by Rehabilitation Practice and Science. It has been accepted for inclusion in Rehabilitation Practice and Science by an authorized editor of Rehabilitation Practice and Science. For more information, please contact twpmrscore@gmail.com.

The Pressure Distribution of Hemiplegics at the Femoral Greater Trochanter and Sacrum in Different Bed Positions

Authors

Chin-Teng Chung, Wei-Feng Tang, Chorng-Song Chou, Lu-Han Liu, May-Hua Liao, and Yu-Chun Yin

原著

半邊偏癱中風病人於股骨大轉子及薦椎骨在不同擺位之壓力分布

鍾進燈 唐偉峰 周崇頌 劉祿翰¹ 廖美華² 尹裕君³

台中榮民總醫院 復健科 神經內科¹ 護理部²

弘光科技大學護理系³

半邊偏癱之中風患者常因臥床太久而導致壓瘡，尤其好發在薦椎骨、股骨大轉子、外側足踝和跟骨處。一旦產生壓瘡，對醫護人員、照顧者及病人本身都是額外的負擔，亦花費更多醫療費用。同時病人心情上也較容易沮喪，進而影響復健的意願及成效，所以有效預防壓瘡的發生對中風病人格外重要。

造成壓瘡最重要的因素是床墊對皮膚產生之壓力。當軟組織血管外壓力超過血管內壓力時，血管閉鎖造成組織缺氧壞死。為了探討早期中風半邊偏癱病人股骨大轉子和薦椎骨部位於不同體位下在床墊上所承受壓力的大小，我們讓中風病人及正常人之對照組在平躺、仰躺 30、60、80 度及側躺下進行壓力分析測試。結果發現半邊偏癱病人薦椎骨處所受壓力隨仰躺角度上升而增加；側躺時患側股骨大轉子所受的壓力較健側為大。應用於臨床上，當半邊偏癱病人仰躺角度大於 30 度或患側側躺時，應經常檢查股骨大轉子和薦椎骨部位皮膚完整性，以降低壓瘡發生的機率。（台灣復健醫誌 2006；34(3)：175 - 182）

關鍵詞：中風(stroke)，半側偏癱(hemiplegia)，薦椎骨(sacrum)，股骨大轉子(femoral greater trochanter)，壓瘡(pressure ulcer)

前言

復健科及神經內外科常見中風而導致半邊偏癱患者。此類病人常因臥床太久而導致壓瘡，尤其好發在薦椎骨、股骨大轉子、外側足踝和跟骨處之皮膚及軟組織。一旦產生壓瘡，對醫護人員、照顧者及病人本身都是額外的負擔，亦須花費更多的醫療資源。同時造成病人心情沮喪而影響復健的意願及成效。粗估計美國每年有一百萬人得到壓瘡，耗費 16 億美元。壓瘡延長住院時間，致使每位病人多花費貳千至七萬美元。^[1]所以有效預防壓瘡的發生對中風病人而言顯得格外重要。

壓瘡最重要之因素就是床面與皮膚相接觸所產生之壓力。當外來壓力超過血管內壓力時，血管閉鎖而造成組織缺氧壞死。癱瘓病人因為肢體無法自主活

動，因此在體重壓力下容易阻礙循環造成壓瘡。本實驗為探討中風半邊偏癱病人臥床時壓力分布，所以設計在不同的體位下檢視股骨大轉子及薦椎骨處之皮膚躺在床上所承受的壓力，看看患側股骨大轉子處所受壓力是否比較高，及仰躺角度和薦椎骨處所受壓力之相關性，並和對照組做比較，以期找出最合適病人的床上擺位姿勢，藉以降低壓瘡的發生機率。

研究設計過程與方法

研究對象：分為實驗及對照兩組。自民國 93 年 5 月至 93 年 12 月之間，因腦中風半邊偏癱住院復健病人以連續取樣方法，經本人或家屬同意參加此一研究共 27 人為實驗組。其皆因中風引起半側肢體癱瘓，無法完成自主運動(Brunnstrom stage: I-II)，但是意識清楚

投稿日期：94 年 12 月 30 日 修改日期：95 年 5 月 9 日 接受日期：95 年 5 月 23 日

抽印本索取地址：鍾進燈醫師，台中榮民總醫院復健科，台中市 407 台中港路 3 段 160 號

電話：(04) 23592525 轉 3505 e-mail：reha@vghtc.gov.tw

認知正常，另外選擇體型與實驗組相仿的病人家屬 20 人為對照組，記錄樣本之性別、年齡、身高及體重。

過程與方法：由漢翔公司所提供的美國 ROHO 公司製造的 Xsensor 壓力繪製系統(Xsensor Pressure Mapping System)床單^[2-4](型號：X6912 Body Sensor、長 182 公分、寬 60 公分、內含 6912 個 sensing points，壓力偵測範圍為 10-200 mmHg)連接電腦並平整鋪設在可調整三段式病床及床墊上，藉由測試墊內的壓力感應器測得身體與其接觸面間的壓力(interface pressure)。經由醫護人員協助讓兩組樣本分別做平躺(圖 1)、左、右側躺(圖 2)及仰躺 30、60、80 度(圖 3)在此裝備上進行測試分析，測試時每種擺位必須正確，衣服及壓力測試床單須拉平，同一體位持續至少 5 分鐘，直到電腦壓力數值穩定不變，方才錄製壓力分佈數值。由電腦叫出數值圖並放大，取不同角度仰躺時薦椎骨處及側躺時股骨大轉子相對部位 10 平方公分之壓力平均值做為研究數據，經由統計分析，檢測實驗組患側和健側在股骨大轉子處壓力差異及男女、胖瘦之間的差異是否具有統計意義，並比較實驗組與對照組在不同角度仰躺時之相關性曲線圖。

結 果

實驗組與對照組基本資料如表 1，兩組於不同角度仰躺時，仰躺角度越大，則薦椎骨處所受壓力皆越大(表 2)，並呈一上升曲線性關係(圖 4)。側躺時，實驗組患側股骨大轉子處壓力大於健側($p < 0.0001$)；但對照組左、右兩側股骨大轉子所受壓力無顯著差異(表 3)。

以 Mann-Whitney U test 比較實驗組和對照組於平躺及仰躺 30、60、80 度時薦椎部位所受之壓力分布是否具統計學意義，結果均無顯著意義(表 2)。以 Mann-Whitney U test 比較實驗組患側和對照組之左、右側大轉子處之皮膚壓力，結果顯示實驗組患側壓力顯著大於對照組($p < 0.0001$)；但比較實驗組健側和對照組之左、右側股骨大轉子處所受的壓力差異，並不具統計學意義。

實驗組中若以性別做比較，男性在每一種擺位所受的平均壓力均比女性高，但之間的差異並不具統計學意義(表 4)。^[5]對照組中亦是如此(表 5)。

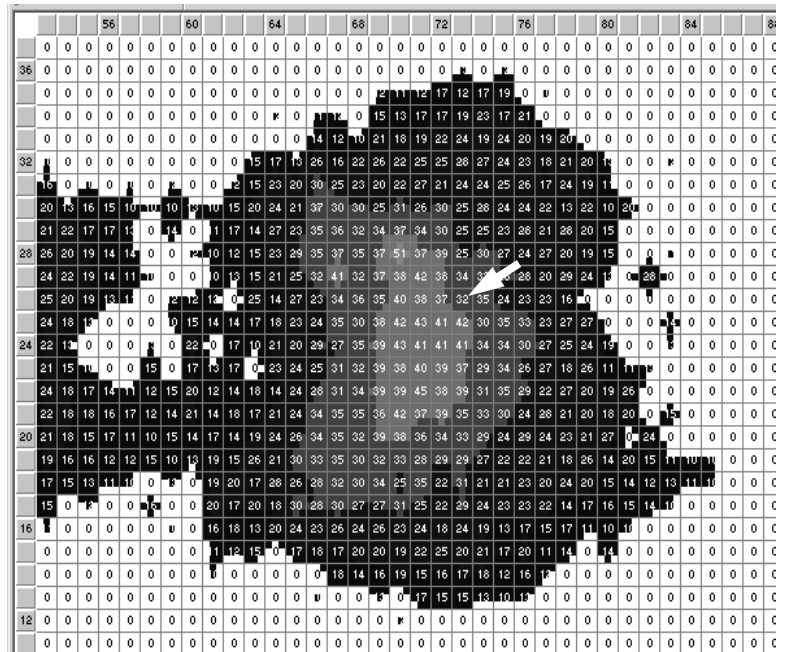
實驗組中若以身體質量指數(BMI)做比較，身體質量指數大於 25kg/m^2 者似乎比小於 20kg/m^2 者於不同擺位下均受到較高的壓力。^[5-7]但這兩群組間的差異亦不具統計學意義(表 6)。

壓力性潰瘍(pressure ulcer)又稱壓瘡或缺血性潰瘍(ischemic ulcer)。這是一種因局部皮膚及其下方的軟組織長時間受壓迫，造成細胞缺氧進而壞死的現象。^[8]根據 Landis 的研究：在細小動脈端的微血管閉鎖壓力(capillary closing pressure)為 32mmHg，細小靜脈端的微血管閉鎖壓力為 12mmHg，中段微血管閉鎖壓力為 20mmHg。^[9-11]當外界垂直壓力大於局部組織內微血管血壓時，局部循環受到阻礙，使細胞處於缺氧狀態，如果時間持續太久則細胞死亡而形成潰瘍。^[12]本研究在各不同擺位下所測得的接觸面壓力(interface pressure)均大於上述各段的微血管閉鎖壓力。對於能自主活動、感覺正常的人，一旦局部組織受壓迫而造成缺氧變化，會引起疼痛、不舒服的反應，促使改變姿勢以達到該部位減壓的目的。反之，行動困難或感覺異常、如中風半邊偏癱及脊椎損傷病人，則因對疼痛的感覺異常、下降或無法自行翻身而增加褥瘡發生的機會。另文獻指出，對褥瘡的形成，壓力的強度與作用時間呈反比關係，亦即壓力越大，則造成褥瘡發生所需的時間就越短。^[10,13]在本研究中，半邊偏癱中風病人在各種不同角度仰躺下於薦椎處所測得的壓力，雖均大於微血管閉鎖壓力，但隨著仰躺角度增加，薦椎部位所受壓力也隨之上升。

病變部位取決於病人的功能狀態。股骨大轉子和薦骨壓力性潰瘍較常見於長期臥床的病人，而坐骨粗隆壓力性潰瘍則發生於能夠長期坐著的病人。^[14]發生原因的內在性因素包括年齡、營養狀態、貧血、關節僵硬變形、大小便失禁、感覺、運動功能異常、昏迷、不當使用藥物及心理因素。外在性因素包括表皮垂直壓力、表皮水平切力及長時間臥床不動。^[15,16]表皮水平切力俗稱剪力(shearing force)。人體皮膚以疏鬆的皮下組織、肌肉與骨骼相連，當斜躺或斜坐時，薦骨處皮膚被繃緊而成為一水平切力，牽扯供應皮膚營養的穿透動脈而導致供血不足，如此也可能致使皮膚缺氧及壞死。^[17,18]局部組織溫度升高使細胞代謝率增高而降低對缺氧的耐受性。^[19]局部濕度過高時組織變得鬆軟而脆弱。

嚴重中風而導致半邊偏癱病患普遍需要長期臥床，^[20]且經常合併大小便失禁^[21]及局部通氣不良、導致局部濕度及溫度升高，如果上述因素無法改善，則壓瘡就接踵而來。皮下組織及肌肉可將身體承受的壓力分散和吸收，然而它會隨著年齡老化而鬆弛，在中風半邊偏癱病人患側更加嚴重鬆弛，也因此造成病人患側側躺時股骨大轉子處所受壓力比健側為大(表 3)。然而對照組側躺時，左右兩側比較並無差異(表 3)，這也顯示兩側皮下組織及肌肉張力幾乎相當，因此所承受的壓力亦相當。

討 論



A black and white photograph showing a patient lying in a hospital bed. The patient is wearing a striped short-sleeved shirt and light-colored shorts. A large white pillow is positioned in the foreground, partially obscuring the patient's legs. The bed has a dark, patterned coverlet. The background shows a typical hospital room setting with various pieces of equipment and furniture.

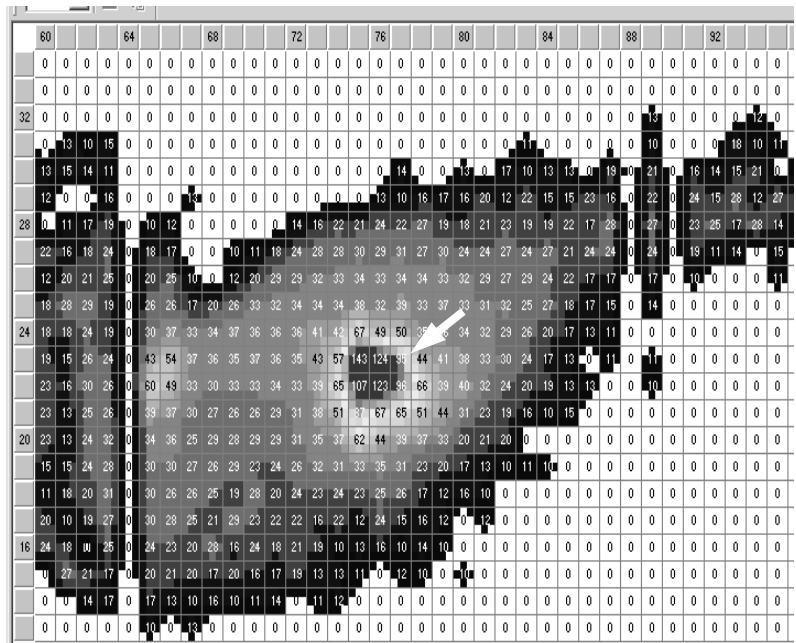


圖 2. 側躺時股骨大轉子處壓力分布數值圖 (箭號表示左側股骨大轉子)

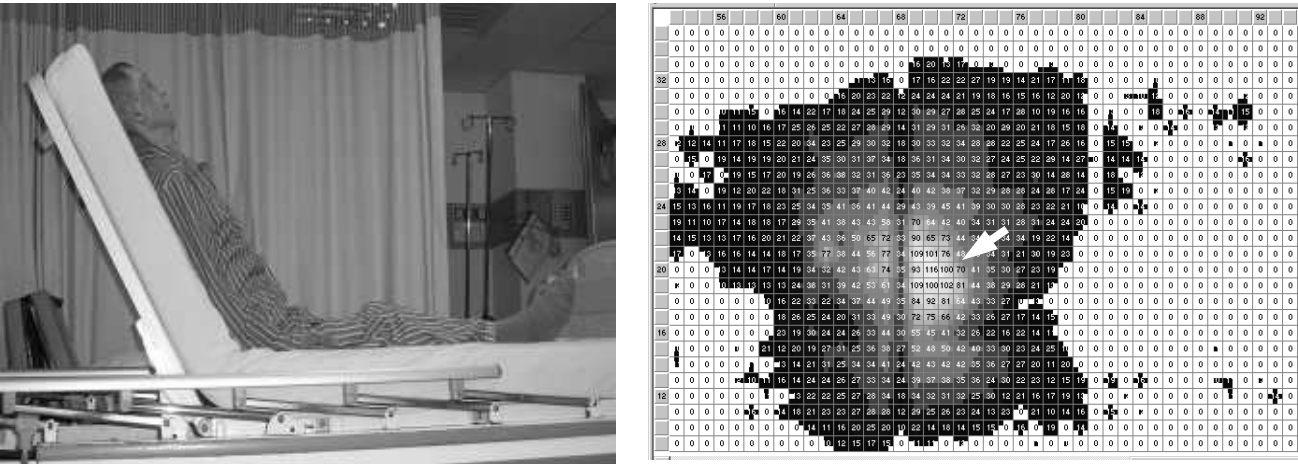


圖 3. 仰躺 60 度和薦椎骨所受壓力之關係圖（箭號表示薦椎骨）

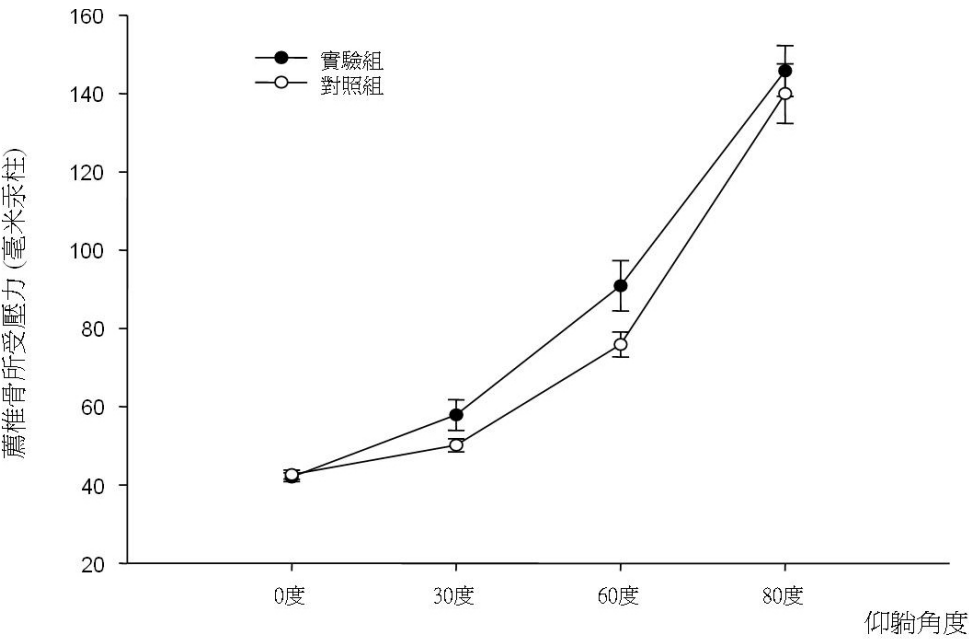


圖 4. 仰躺角度和薦椎骨所受壓力之關係圖

表 1. 基本資料

	實驗組	對照組
總人數	27	20
男	20	11
女	7	9
年齡	65.5±10.7(46-80)	46.8±15.2(26-78)
體重	61.5±10.6(45-84)	67.5±12.0(48-90)
身高	162.6±7.2(152-177)	164.3±8.0(150-180)
身體質量指數 (BMI: kg/m ²)	23.2±2.8(18.8-29.0)	25.2±4.6(17.9-36.4)

表 2. 兩組於不同角度仰躺時，薦椎骨處所受壓力

	實驗組	對照組	p 值
平躺	42.0±5.6	42.7±5.1	NS
仰躺 30°	57.9±20.0	50.2±14.2	NS
仰躺 60°	90.9±32.7	75.9±19.0	NS
仰躺 80°	145.8±33.0	140.0±34.0	NS

單位：毫米汞柱；p 值以 Mann-Whitney U test 分析；NS: 表示未達統計學上的差別

表 3. 兩組於側躺時股骨大轉子處所受壓力

	實驗組	對照組
健側側躺	69.4±32.5	
左側側躺		52.9±14.1
右側側躺		55.6±13.4
患側側躺	97.1±35.5	
Wilcoxon test	P < 0.0001	P = 0.13 (NS)

單位：毫米汞柱；NS: 表示未達統計學上的差別

表 4. 實驗組中以男、女做比較

	男 (n=20)	女 (n=7)	p 值
患側側躺	100.8±38.7	86.1±15.8	NS
健側側躺	73.9±34.8	56.4±15.4	NS
平躺	42.0±6.0	41.3±3.5	NS
仰躺 30°	58.4±19.9	56.4±20.2	NS
仰躺 60°	92.3±34.0	87.0±28.6	NS
仰躺 80°	152.6±28.1	126.4±38.0	NS

壓力單位：毫米汞柱；p 值以 Mann-Whitney U test 分析

側躺時取股骨大轉子處壓力，不同角度仰躺時取薦椎處壓力；NS: 表示未達統計學上的差別

表 5. 對照組中以男、女做比較

	男 (n=11)	女 (n=9)	p 值
右側側躺	54.9±12.7	56.4±14.9	NS
左側側躺	51.4±13.5	54.7±15.3	NS
平躺	42.7±3.6	42.6±6.7	NS
仰躺 30°	50.6±8.5	49.7±9.1	NS
仰躺 60°	76.3±8.9	75.4±20.0	NS
仰躺 80°	146.6±33.0	131.9±40.4	NS

壓力單位：毫米汞柱；p 值以 Mann-Whitney U test 分析。

側躺時取股骨大轉子處壓力，不同角度仰躺時取薦椎處壓力；NS: 表示未達統計學上的差別

表 6. 實驗組中以身體質量指數大於 25 kg/m² 與小於 20 kg/m² 二個次群組做比較

	BMI>25 kg/m ² (n=7)	BMI < 20 kg/m ² (n=5)	p 值
患側側躺	95.7±35.1	99.6±43.2	NS
健側側躺	62.5±22.9	56.3±15.7	NS
平躺	45.9±4.9	42.4±9.1	NS
仰躺 30°	65.2±26.8	53.2±17.9	NS
仰躺 60°	103.4±42.0	79.0±30.5	NS
仰躺 80°	153.8±30.0	129.2±50.1	NS

壓力單位：毫米汞柱；p 值以 Mann-Whitney U test 分析。

側躺時取股骨大轉子處壓力，不同角度仰躺時取薦椎處壓力；NS: 表示未達統計學上的差別

兩組皆顯示仰躺角度愈大，則薦椎骨處所受之壓力愈大，其原因為當仰躺角度逐漸增加時，上半身重量平行於傾斜面而下的分力亦逐漸上升，致使薦椎骨處所受的壓力也逐漸上升。但實驗組在各種體位下所承受之平均壓力均比對照組大，此一結果最可能的原因是實驗組年齡較大，皮下組織及肌肉相對的比對照組鬆弛萎縮，因此臥床時皮膚直接受到堅硬的骨頭所壓迫，但實際上與對照組做比較並無統計學意義(表 2)。

本研究中實驗組各種體位所受之平均壓力，男性與女性比較，並無顯著差異，身體質量指數大者(BMI>25kg/m²)與身體質量指數小者(BMI<20kg/m²)相比，亦無顯著差異(表 4、6)，此二項因素因為樣本不足無法做成結論值得進一步研究。

平躺仰臥時最大壓力發生處依次在足跟處、頭部枕骨、肩胛骨及薦椎骨處，^[22]但是壓瘡最好發在薦椎骨處，最可能的原因是此處壓力隨著仰躺角度增加快速增高，並增加剪力，且臥床時此一部位較少移動，而且經常因大小便失禁及局部通氣不良而導致局部濕度及溫度升高。值得注意在實驗過程中偶爾會發現局部位置壓力特別高，此時需要檢查衣褲和床單是否平整，不平整亦會造成格外的壓迫點，因此如何正確適時的整理床鋪、衣褲、翻身、及配合床邊復健運動和注意局部衛生在預防壓瘡則顯得格外重要。

結 論

正常人薦椎所受的壓力在平躺時最小，當仰躺角度逐漸上升時，壓力也逐漸上升；側躺時左、右股骨大轉子處所受壓力相同。半邊偏癱中風病人平躺及不同角度仰躺擺位時壓力分佈和正常人相似，但是側躺

時患側股骨大轉子與健側股骨大轉子處所受壓力比較則有顯著差異。依據本研究結果建議：針對半邊偏癱中風病人，仰躺時床鋪角度盡量小於 30 度；側躺時則應盡量避免患側側躺。此外，宜適時整理床鋪、衣褲使之平整，並做好局部衛生。針對壓瘡高危險群病人、可以用此一測試儀器評估身體各部位之壓力分佈，藉以找出最適當之減壓方法。

致 謝

感謝漢翔公司趙忠海先生協助測試。

參考文獻

1. Young ZF, Evans A, Davis J. Nosocomial pressure ulcer prevention: a successful project. J Nurs Adm 2003;33: 380-3.
2. Fader M, Bain D, Cottenden A. Effects of absorbent incontinence pads on pressure management mattresses. J Adv Nurs 2004;48:569-74.
3. Yuen HK, Garrett D. Comparison of three wheelchair cushions for effectiveness of pressure relief. Am J Occup Ther 2001;55:470-5.
4. Hardin JB, Cronin SN, Cahill K. Comparison of the effectiveness of two pressure-relieving surfaces: low-air-loss versus static fluid. Ostomy Wound Manage 2000; 46:50-6.
5. Stinson MD, Porter-Armstrong A, Eakin P. Seat-interface pressure: a pilot study of the relationship to gender, body mass index, and seating position. Arch

- Phys Med Rehabil 2003;84:405-9
6. Fife C, Otto G, Capsuto EG, et al. Incidence of pressure ulcers in a neurologic intensive care unit. *Crit Care Med* 2001;29:283-90.
7. Lindgren M, Unosson M, Krantz AM, et al. Pressure ulcer risk factors in patients undergoing surgery. *J Adv Nurs* 2005;50:605-12.
8. Maklebust J. Pressure ulcers: etiology and prevention. *Nurs Clin North Am* 1987;22:359-77.
9. Landis EM. Micro-injection: studies of capillary blood pressure in human skin. *Heart* 1930;15:209-28.
10. Pieper B. Mechanical forces: pressure, shear, and friction. In: Bryant RA, editor. *Acute and chronic wounds: nursing management*. 2nd ed. St. Louis: Mosby; 2000. p.227-31.
11. Garber SL, Krouskop TA. Body build and its relationship to pressure distribution in the seated wheelchair patient. *Arch Phys Med Rehabil* 1982;63:17-20.
12. Kosiak M. Prevention and rehabilitation of pressure ulcers. *Decubitus* 1991;4:60-2,64,66.
13. Kosiak M. Etiology and pathology of ischemic ulcers. *Arch Phys Med Rehabil* 1959;40:62-9.
14. Brienza DM, Karg PE, Geyer MJ, et al. The relationship between pressure ulcer incidence and buttock-seat cushion interface pressure in at-risk elderly wheelchair users. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:529-33.
15. Edlich RF, Winters KL, Woodard CR, et al. Pressure ulcer prevention. *J Long Term Eff Med Implants* 2004;14:285-304.
16. Russell L. Physiology of the skin and prevention of pressure sores. *Br J Nurs* 1998;7:1084,1088-92,1096.
17. Reichel SM. Shearing force as a factor in decubitus ulcers in paraplegics. *J Am Med Assoc* 1958;166:762-3.
18. Bennett L, Kavner D, Lee BY, et al. Skin stress and blood flow in sitting paraplegic patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1984;65:186-90.
19. Fischer BH. Topical hyperbaric oxygen treatment of pressure sores and skin ulcers. *Lancet* 1969;2:405-9.
20. Yarkony GM. Pressure ulcers: a review. *Arch Phys Med Rehabil* 1994;75:908-17.
21. Haalboom JR, den Boer J, Buskens E. Risk-assessment tools in the prevention of pressure ulcers. *Ostomy Wound Manage* 1999;45:20-6,28,30-4.
22. Allen V, Ryan DW, Murray A. Potential for bed sores due to high pressures: influence of body sites, body position and mattress design. *Br J Clin Pract* 1993;47:195-7.

The Pressure Distribution of Hemiplegics at the Femoral Greater Trochanter and Sacrum in Different Bed Positions

Chin-Teng Chung, Wei-Feng Tang, Chorng-Song Chou, Lu-Han Liu,¹

May-Hua Liao,² Yu-Chun Yin³

Departments of Physical Medicine and Rehabilitation, ¹Neurology, and ²Nursing,
Taichung Veterans General Hospital, Taichung;

³Department of Nursing, Huang-Kuang University, Taichung.

Pressure ulcers frequently develop in hemiplegic stroke patients who are immobilized and bedridden. Common sites for pressure ulcers include the sacrum, greater trochanter of the femur, lateral malleolus, and the heel. Such ulcers cause extra burdens for the whole medical team, the caregiver, and the patients themselves. The ulcers also increase more medical cost at the same time. Patients with pressure ulcers also become depressed and less motivated to undergo rehabilitation. The prevention of pressure ulcer formation has thus become an important issue among stroke patients.

The most important factor in pressure ulcer formation is the direct pressure of the mattress on the skin. When the external pressure exceeds the capillary closing pressure, the tissue becomes ischemic and necrotic. Our study was designed to determine the external pressure applied to the skin of hemiplegic stroke patients at the greater trochanter of the femur and sacrum in different bed positions. The patient and control groups were positioned flat, semirecumbent (30, 60, and 80 degrees respectively), and bilateral side-lying. The pressure distributions were recorded and analyzed. The results revealed that, in the supine and semirecumbent positions, the pressure applied to the sacrum increased while the upright angle increased in hemiplegic patients. In the side-lying position, the pressure at the greater trochanter on the hemiplegic side was significantly higher than that on the unaffected side. These findings indicate that when hemiplegic stroke patients are in a semirecumbent position with an angle of more than 30 degrees or side-lying on the affected side, we should check the skin condition of the femoral greater trochanter and sacrum frequently to lower the incidence of pressure ulcer. (Tw J Phys Med Rehabil 2006; 34(3): 175 - 182)

Key words: stroke, hemiplegia, sacrum, femoral greater trochanter, pressure ulcer