



12-1-1999

Evaluation of the Interface Pressure of Conventionally Used Cushions by SCI Patient at the Ischial Tuberosites

Yiu-Chung Lau

Chau-Peng Leong

Hsueh-Wen Chang

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



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

Recommended Citation

Lau, Yiu-Chung; Leong, Chau-Peng; and Chang, Hsueh-Wen (1999) "Evaluation of the Interface Pressure of Conventionally Used Cushions by SCI Patient at the Ischial Tuberosites," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 27: Iss. 4, Article 4.

DOI: <https://doi.org/10.6315/3005-3846.2082>

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol27/iss4/4>

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.

脊髓損傷病患之坐骨粗隆對各種常用坐墊的介面壓力評估

劉耀宗 梁秋萍 張學文¹

高雄長庚紀念醫院復健科 國立中山大學生命科學系¹

對長期需使用輪椅的脊髓損傷患者而言，坐骨粗隆部位的壓瘡，是一個相當困擾的問題。選擇適當的坐墊，是預防壓瘡常用的方法之一。

本研究利用 Ergoresearch and Consulting INC 公司的 Expert seat 壓力評估測量儀，評估目前市售常用之各種坐墊，是否能有效地減低坐骨粗隆的壓力。

本研究共有兩組受試者，實驗組為脊髓損傷病人共 29 位，對照組為健康成年人共 20 位。採坐姿測試坐骨粗隆壓力共 5 次，評估受試者各坐骨粗隆與凝膠坐墊、乳膠坐墊、充氣坐墊、凝膠乳膠坐墊、不使用坐墊的介面壓力。

結果顯示沒有一種坐墊能有效減低坐骨粗隆的壓力，而乳膠坐墊對坐骨粗隆的壓力不減反顯著增加。（中華復健醫誌 1999; 27(4): 197 - 205）

關鍵詞：壓瘡(pressure sore)，坐墊(cushion)，脊髓損傷(spinal cord injury)，坐骨粗隆(ischial tuberosities)

前言

組織因長時間承受過大且不平衡的外力，以致於血管阻塞，組織缺血及缺氧，進而造成組織壞死，最後產生壓瘡^[1]。壓瘡形成的主要因素包括所承受壓力的強度和時間，以及皮膚和其相關支持的組織如血管對壓力的耐受性。影響可以承受壓力的強度和時間是視病人本身的運動能力、活動度和感覺喪失的程度而定。而影響組織的忍受性則主要包括內在因素和外在因素。內在因素包括如營養的情形、年齡和動脈硬化等；外在因素包括剪力、摩擦力、溫度、濕度等^[2,3]。

對於脊髓損傷患者而言，因活動及感覺障礙需長期以輪椅代步，壓瘡一直是相當困擾的問題。從事復健醫學與醫學工程的研究學者，一直都極想去克服這個問題^[2]。長期輪椅使用者，往往每天要花 12 至 16 小時，坐在輪椅上去完成每天的活動^[4]。但如此長時間

的坐姿，對脊髓損傷病患來說，若沒法或沒有移位，便往往容易產生壓瘡。以往文獻報告指出，約有 25% 到 85% 的脊髓損傷病人會產生壓瘡^[5]。且 30% 的脊髓損傷病人，在患病之早期，至少會產生一次壓瘡^[6]。對大部份時間以坐姿為主的脊髓損傷病人，則有 28% 的患者會在坐骨粗隆處產生壓瘡^[7]。Drummond 指出在坐骨粗隆或薦椎患有壓瘡的脊髓損傷患者，有高達 60.3% 的坐姿壓力直接分佈在上述兩個地方，但在正常人卻祇有 39% 而已^[8]。

對於輪椅使用者來說，進行移位或減少局部壓力的運動；例如每 20 分鐘，作撐起動作，是目前最有效的減少臀部壓力的方法，這些都有幫忙。但對有些脊髓損傷病人因上肢肢體功能嚴重障礙，無法進行輪椅上減少局部壓力的運動時，便需要適當的坐墊協助減少局部的壓力或使臀部壓力較平均分佈以減少壓瘡的產生。

目前國內市售的坐墊種類繁多，但都沒有經過實

投稿日期：88 年 6 月 18 日 修改日期：88 年 9 月 1 日 接受日期：88 年 9 月 8 日

抽印本索取地址：劉耀宗，高雄長庚紀念醫院復健科，高雄縣鳥松鄉大埤路 123 號

電話：(07) 7317123 ext 2975

際的臨床評估。到底那種坐墊對病人比較適合，又不會造成坐骨粗隆局部壓力增加，是本篇所希望探討的問題。

材料與方法

本研究分別收錄兩組受試者，一組為脊髓損傷患者，共 29 位。平均年齡為 35.38 ± 15.06 歲，平均體重為 $63.15 \pm 13.54\text{kg}$ ，日常以輪椅活動為主。其中女性為 7 位，男性為 22 位。頸髓受傷者 13 位，胸腰髓受傷者 16 位，完全受傷者 20 位，而不完全受傷者則為 9 位。對照組為本院員工、實習學生，過去沒有脊髓受傷，脊椎病變及側彎的病史或其他神經骨骼、肌肉問題，導致活動不良，共 20 位。年齡為 23.05 ± 3.71 歲，平均體重為 $57.18 \pm 10.64\text{kg}$ ，男女各 10 位，以上各受試者均具有良好坐姿平衡能力。對照組較脊髓損傷組年輕，且具統計學上意義($P=0.0001$)，而體重方面，兩組並沒有差異($P=0.36$)。

本研究採用 Ergoresearch & Consulting INC 公司所出產的 Expert fit + Expert seat 壓力測量儀作評估，其測量壓力的壓力墊是 Xsensor，在一塊 $44\text{cm} \times 44\text{cm}$ 墊子內，共含有 1296 個感受器(sensor)，以每一平方公分平均分佈於墊上，測量所得壓力，經過信號輸出線、轉接器，轉到電腦作壓力分佈之分析及記錄。

本研究之方法，採用以坐姿測試坐骨粗隆壓力共 5 次，測量在 4 種不同的坐墊及沒有坐墊時，坐骨粗隆的壓力變化情形。四種坐墊分別為凝膠坐墊的 Skil care cushion，乳膠坐墊的 Convo cushion，充氣坐墊的 Polyair cushion，凝膠乳膠坐墊的 Bioform cushion。

測試時對照組及脊髓損傷組均以拿掉旁邊扶手之同一標準輪椅進行測試，受試者不靠背，儘量直坐，軀幹挺直，骨盆儘量向後坐，左右髖前上棘儘量成一水平，頭與軀幹儘量成一直線，且雙手平放在膝關節上。膝關節彎曲 90 度，雙腳平放地面，若因高度不足使雙足無法平放於地面，則墊上木板，直至雙足完全平放為止。採用上述坐姿，基於病人日後從事工作時，此坐姿是他們常較採用，且減少骨盆傾斜所產生壓力不平均分佈。大部份病人都已進行坐姿平衡訓練一段時間後，才進行本實驗。若病人無法保持此種坐姿接受測試，則排除進行本實驗。被測試者當要坐在各種坐墊上，接受壓力測試時，首先把坐墊置於同一標準輪椅上，然後將壓力測量儀的壓力墊置於坐墊上，接著被測試者坐於此坐墊上，採用上述的坐姿，直至被測試者感覺舒服及調正坐姿後，開始計算，15 分鐘後，記錄當時的左右坐骨粗隆壓力。接著置換另外一種坐

墊，受試者重覆採用同樣坐姿，直至被測試者感覺舒服及調正坐姿後，再開始計算，15 分鐘後，記錄當時的左右坐骨粗隆壓力，重覆直至每受試者都坐過四種不同的坐墊及沒有坐墊，再進行另外一位受試者測試。

首先測定對照組與脊髓損傷病人的兩側坐骨粗隆最大及最小壓力，比較左、右兩側壓力的差異。再利用對照組及病患坐在四種不同坐墊時，所測得的坐骨粗隆壓力數據作兩者比較。並分別比較頸髓受傷與胸腰髓受傷者，完全與不完全脊髓受傷者，合併有或沒有壓瘡者，其左右坐骨粗隆最大壓力差異。再進一步針對頸髓受傷病患，胸腰髓受傷病患，完全脊髓受傷病患，不完全脊髓受傷病患，合併有壓瘡或沒有壓瘡者，坐在測試的各種坐墊上，那一種較能減輕坐骨粗隆壓力作分析，找出患者最適合的坐墊。本研究統計方法是用 t-test 或 paired t-test 作分析，以 $p < 0.05$ ，具有意義。

結 果

對照組與脊髓損傷病人，坐骨粗隆最大及最小壓力左右比較，均無顯著差異，見表 1。

對照組與脊髓損傷病人，分別坐在四種不同坐墊，所測得的坐骨粗隆最大壓力左右兩邊比較，亦無顯著差異，見表 2。

若分別以頸髓受傷與胸腰髓受傷病患，完全與不完全脊髓受傷病患，合併有或沒有壓瘡者，作坐骨粗隆最大壓力左右兩邊比較。除了在完全脊髓受傷組，其右邊最大壓力比不完全脊髓受傷組，有顯著差異($P < 0.05$)外，其餘均無顯著差異，分別見表 3、表 4、表 5。

至於選擇坐墊方面，頸髓受傷的病人，分別坐在四種不同坐墊與沒有坐墊時作比較，均沒有明顯差異，表示無顯著降低坐骨粗隆壓力的作用。反之選用乳膠坐墊，坐骨粗隆左右兩邊最大壓力不減反顯著增加($p < 0.01$)，見表 6。而在胸腰髓受傷病患，同樣選用乳膠坐墊時，其坐骨粗隆左邊最大壓力也有顯著增加($p < 0.05$)，而其它三種坐墊，均沒有顯著降低坐骨粗隆壓力的作用，見表 7。

在完全脊髓損傷病人，分別坐在四種不同坐墊與沒有坐墊時作比較，結果顯示無顯著降低坐骨粗隆壓力的作用。同樣選用乳膠坐墊時，坐骨粗隆左邊最大壓力不減反顯著增加($p < 0.01$)，見表 8。而在不完全脊髓損傷病人，測得選用乳膠坐墊時，同樣坐骨粗隆左右兩邊最大壓力有顯著增加($p < 0.05$)。不過若病人選用凝膠坐墊，則左邊坐骨粗隆最大壓力有顯著降低

($p < 0.05$)，這與其它組結果不同，見表 9。

最後對脊髓損傷病人合併有或沒有壓瘡者，分別坐在四種不同坐墊與沒有坐墊時作比較，結果顯示均無顯著降低坐骨粗隆壓力的作用。但選用乳膠坐墊

時，坐骨粗隆處的壓力則不減反增加。有壓瘡者左邊坐骨粗隆最大壓力有顯著增加 ($p < 0.01$)，而沒有者則左右兩邊坐骨粗隆最大壓力均有顯著增加 ($p < 0.05$)，分別見表 10、表 11。

表 1. 對照組與脊髓損傷病人坐骨粗隆的壓力比較

組別		對照組	脊髓損傷
坐骨粗隆		n=20	n=29
左	最大	168.4 ± 49.5 mmHg	156.4 ± 60.1 mmHg
	最小	117.4 ± 33.9 mmHg	108.5 ± 41.2 mmHg
右	最大	159.2 ± 51.8 mmHg	161.5 ± 60.7 mmHg
	最小	119.5 ± 40.6 mmHg	108.5 ± 36.5 mmHg

P>0.05

表 2. 不同坐墊在對照組與脊髓損傷病人坐骨粗隆最大壓力的比較

組別		對照組	脊髓損傷
坐骨粗隆			
左	(1)	156.8 ± 64.0 mmHg (n=20)	150.2 ± 63.2 mmHg (n=28)
	(2)	204.8 ± 44.5 mmHg (n=20)	196.5 ± 42.4 mmHg (n=29)
	(3)	172.0 ± 46.0 mmHg (n=20)	168.2 ± 46.6 mmHg (n=28)
	(4)	143.7 ± 40.8 mmHg (n=20)	104.2 ± 44.5 mmHg (n=22)
右	(1)	141.7 ± 40.7 mmHg (n=20)	158.9 ± 64.2 mmHg (n=28)
	(2)	206.1 ± 49.2 mmHg (n=20)	186.9 ± 43.4 mmHg (n=29)
	(3)	149.0 ± 39.1 mmHg (n=20)	153.9 ± 36.9 mmHg (n=28)
	(4)	158.0 ± 35.5 mmHg (n=20)	167.6 ± 51.9 mmHg (n=22)

P>0.05

註：(1) 凝膠的 Skil care cushion
 (2) 乳膠的 Convo cushion
 (3) 氣墊的 Polyair cushion
 (4) 凝膠乳膠的 Bioform cushion

表 3. 頸髓與胸腰髓受傷病人坐骨粗隆最大壓力的比較

組別		頸髓	胸腰髓
坐骨粗隆		n=13	n=16
左		147.1 ± 60.4 mmHg	163.8 ± 60.5 mmHg
右		140.0 ± 58.1 mmHg	173.3 ± 62.0 mmHg

P > 0.05

表 4. 完全與不完全脊髓損傷病人坐骨粗隆最大壓力的比較

組別		完全 n=20	不完全 n=9
坐骨粗隆	左	166.5 ± 62.0 mmHg	133.8 ± 51.9 mmHg
	右	*175.6 ± 65.8 mmHg	130.2 ± 31.6 mmHg

* P < 0.05

表 5. 脊髓損傷病人有無合併壓瘡之坐骨粗隆最大壓力的比較

組別		有 n=14	無 n=15
坐骨粗隆	左	162.7 ± 63.7 mmHg	150.4 ± 58.1 mmHg
	右	164.2 ± 67.7 mmHg	159.0 ± 55.6 mmHg

P > 0.05

表 6. 各種坐墊在頸髓受傷病人坐骨粗隆最大壓力的比較

組別		沒有坐墊	不同坐墊
坐骨粗隆	左	151.8 ± 60.8 mmHg (n=12) *147.2 ± 60.5 mmHg (n=13) 151.8 ± 60.8 mmHg (n=12) 152.5 ± 63.2 mmHg (n=9)	(1) 146.3 ± 55.5 mmHg (n=12) (2) 191.6 ± 44.1 mmHg (n=13) (3) 176.0 ± 46.2 mmHg (n=12) (4) 169.2 ± 50.7 mmHg (n=9)
	右	151.2 ± 58.7 mmHg (n=12) *147.1 ± 58.1 mmHg (n=13) 151.2 ± 58.7 mmHg (n=12) 150.0 ± 62.2 mmHg (n=9)	(1) 150.8 ± 53.0 mmHg (n=12) (2) 181.9 ± 37.3 mmHg (n=13) (3) 148.4 ± 34.6 mmHg (n=12) (4) 165.7 ± 43.0 mmHg (n=9)

* P < 0.01, (1) (2) (3) (4)同表 2。

表 7. 各種坐墊在胸腰髓受傷病人坐骨粗隆最大壓力的比較

坐骨粗隆 \ 組別	沒有坐墊	不同坐墊
左	163.8 ± 60.7 mmHg (n=16) $*163.8 \pm 60.7$ mmHg (n=16) 163.8 ± 60.7 mmHg (n=16) 162.3 ± 60.8 mmHg (n=13)	(1) 153.1 ± 70.0 mmHg (n=16) (2) 200.5 ± 42.0 mmHg (n=16) (3) 162.3 ± 45.6 mmHg (n=16) (4) 153.9 ± 40.5 mmHg (n=13)
右	173.3 ± 62.0 mmHg (n=16) 173.3 ± 62.0 mmHg (n=16) 173.3 ± 62.0 mmHg (n=16) 179.4 ± 55.6 mmHg (n=13)	(1) 165.0 ± 72.6 mmHg (n=16) (2) 190.4 ± 48.7 mmHg (n=16) (3) 158.0 ± 39.2 mmHg (n=16) (4) 168.9 ± 59.0 mmHg (n=12)

* $P < 0.05$, (1)(2)(3)(4)同表 2。

表 8. 各種坐墊在完全脊髓損傷病人坐骨粗隆最大壓力的比較

坐骨粗隆 \ 組別	沒有坐墊	不同坐墊
左	170.4 ± 61.0 mmHg (n=19) $*166.5 \pm 62.0$ mmHg (n=20) 170.4 ± 61.1 mmHg (n=19) 162.6 ± 62.9 mmHg (n=16)	(1) 163.6 ± 66.1 mmHg (n=19) (2) 207.3 ± 40.9 mmHg (n=20) (3) 178.9 ± 49.3 mmHg (n=19) (4) 166.1 ± 46.0 mmHg (n=16)
右	179.7 ± 65.0 mmHg (n=19) 175.6 ± 65.9 mmHg (n=20) 179.7 ± 65.0 mmHg (n=19) 177.4 ± 64.0 mmHg (n=16)	(1) 171.1 ± 67.8 mmHg (n=19) (2) 191.0 ± 42.9 mmHg (n=20) (3) 161.3 ± 40.9 mmHg (n=19) (4) 172.3 ± 51.5 mmHg (n=16)

* $P < 0.001$, (1)(2)(3)(4)同表 2。

表 9. 各種坐墊在不完全脊髓損傷病人坐骨粗隆最大壓力的比較

坐骨粗隆 \ 組別	沒有坐墊	不同坐墊
左	$*133.8 \pm 51.9$ mmHg (n=9) $*133.8 \pm 51.9$ mmHg (n=9) 133.8 ± 51.9 mmHg (n=9) 146.7 ± 57.2 mmHg (n=6)	(1) 122.0 ± 48.3 mmHg (n=9) (2) 172.6 ± 37.5 mmHg (n=9) (3) 145.5 ± 31.8 mmHg (n=9) (4) 144.3 ± 39.3 mmHg (n=6)
右	130.2 ± 31.6 mmHg (n=9) $*130.2 \pm 31.6$ mmHg (n=9) 130.2 ± 31.6 mmHg (n=9) 140.5 ± 33.2 mmHg (n=6)	(1) 133.1 ± 49.5 mmHg (n=9) (2) 176.8 ± 45.6 mmHg (n=9) (3) 138.3 ± 21.0 mmHg (n=9) (4) 155.0 ± 55.7 mmHg (n=6)

* $P < 0.05$, (1)(2)(3)(4)同表 2。

表 10. 各種坐墊在脊髓損傷合併壓瘡坐骨粗隆最大壓力的比較

坐骨粗隆	組別	沒有坐墊	不同坐墊
左		168.2 ± 62.9 mmHg (n=13)	(1) 158.8 ± 67.5 mmHg (n=13)
		*162.7 ± 63.7 mmHg (n=14)	(2) 201.2 ± 45.0 mmHg (n=14)
		168.2 ± 62.9 mmHg (n=13)	(3) 182.0 ± 50.4 mmHg (n=13)
		152.0 ± 62.6 mmHg (n=11)	(4) 159.8 ± 38.4 mmHg (n=11)
右		169.3 ± 67.2 mmHg (n=13)	(1) 174.3 ± 63.2 mmHg (n=13)
		164.2 ± 67.7 mmHg (n=14)	(2) 183.2 ± 46.4 mmHg (n=14)
		169.3 ± 67.6 mmHg (n=13)	(3) 160.8 ± 42.6 mmHg (n=12)
		158.4 ± 63.7 mmHg (n=11)	(4) 181.0 ± 54.5 mmHg (n=11)

* P < 0.01, (1)(2)(3)(4)同表 2。

表 11. 各種坐墊在脊髓損傷沒無合併壓瘡坐骨粗隆最大壓力的比較

坐骨粗隆	組別	沒有坐墊	不同坐墊
左		150.4 ± 58.1 mmHg (n=15)	(1) 142.7 ± 58.6 mmHg (n=15)
		**150.4 ± 58.1 mmHg (n=15)	(2) 192.1 ± 41.0 mmHg (n=15)
		150.4 ± 58.1 mmHg (n=15)	(3) 156.1 ± 41.0 mmHg (n=15)
		164.5 ± 60.5 mmHg (n=11)	(4) 160.4 ± 51.7 mmHg (n=11)
右		159.0 ± 55.6 mmHg (n=15)	(1) 145.5 ± 64.1 mmHg (n=15)
		*159.0 ± 55.6 mmHg (n=15)	(2) 189.7 ± 41.8 mmHg (n=15)
		159.0 ± 55.6 mmHg (n=15)	(3) 147.9 ± 31.5 mmHg (n=15)
		176.3 ± 55.1 mmHg (n=11)	(4) 154.1 ± 47.9 mmHg (n=11)

* P < 0.05, ** P < 0.01, (1)(2)(3)(4)同表 2。

討 論

頸髓或胸髓損傷病患，除了部份能恢復自行走路外，其他不是以長腿支架作部位時間行走，便是以輪椅活動為主。因為日常生活中大部份時間都在輪椅上，若上肢肢體麻痺，移位不易時，往往較易產生壓瘡^[2]，壓瘡以坐骨粗隆為最好發部位。Houle 指出因坐時，最大承受壓力的地方是在坐骨粗隆處。且當坐著

的時候，坐骨粗隆壓力由 100mmHg 到 300mmHg 不等，遠超過微血管的壓力^[9]。

對於長期以坐姿為主的脊髓損傷病人，所產生坐骨粗隆處的壓瘡，比其他疾病導致活動不良需以輪椅代步的病患為多，是否完全因外在壓力所導致是值得探討的問題。Bennett 等人在研究 16 位下肢癱瘓病人與 14 位老人及 9 位正常人作比較，結果發現剪力及血管反應是形成脊髓損傷病人，因坐姿引起壓瘡高發生率的可能原因，而並非全是外在壓力的因素^[11]。而

Brienza 指出雖然他實驗結果顯示脊髓受傷者採坐姿時壓力比老人組為高，但這種壓力增加是導因於脊髓病患內在生理因素所引起，包括改變組織張力及肌肉體積的減少^[11]。本研究中，脊髓損傷病人與對照組之間，體重方面並沒有統計學上差異，而結果顯示脊髓損傷病人與對照組坐骨粗隆處的壓力並沒有顯著差異，顯示壓瘡高發生率並非全是外在壓力所導致，與 Bennett 的觀點相同。

而本研究中，對照組較脊髓損傷病患年輕，且具統計學上的差異，這是因為對照組為本院員工及實習學生及護理人員，年齡都較年輕，結果兩組之間有年齡差異，這點因為要選對照組，選年齡較長且願意接受測試者比較困難。而老年人比較容易患壓瘡，原因有皮膚老化、生理、結構及免疫方面等問題^[12]，且老年人若躺在床上，則在薦椎產生壓力比年輕人高^[12]。Bennett 報告若受試者採坐姿時，其平均壓力則 14 位老年人與 16 位下肢癱瘓者及 9 位正常人，並沒有差異^[11]。因本篇主要探討病人採坐姿之坐骨粗隆對各種坐墊介面壓力評估，故沒有再仔細評估年齡的因素，是否日後再收集更多的脊髓損傷病人，再對年齡作進一步的分析是否會影響介面壓力。

而在本次報告中，每位受試者，都先採用指定坐姿，當病人調整坐姿及感覺舒服後，15 分鐘後再測定其當時坐骨粗隆壓力，並沒有作長時間的記錄，因為發覺沒有一種坐墊能有效減低坐骨粗隆壓力，只有 Skil care 坐墊對不完全受傷病人左邊坐骨粗隆壓力能有效減低，故此沒有作長時間記錄。若是上述常用坐墊能有效減低坐骨粗隆壓力，則會進行更長時間記錄，因為是否會隨時間增加，壓力會否愈來愈增加，使病人會增加壓瘡的危險性。因為長時間輕的外在壓力，與短時間重的外在壓力，都會引起壓瘡。不過目前我們有進行 4 位男性胸腰椎受傷合併下肢完全癱瘓病人，接受同樣實驗步驟(使用 4 種坐墊作分析)，每病人分別調整坐姿及感覺舒服後，15 分鐘記錄第一次的坐骨粗隆壓力，然後繼續坐在同一坐墊，不採取移位或撐起動作，在 60 分鐘內，可調整坐姿，到 60 分鐘記錄第二次的坐骨粗隆壓力，再同樣坐在同一坐墊，再經 60 分鐘(即共 120 分鐘)再記錄第三次的坐骨粗隆壓力，結果利用 Repeated measures ANOVA with two crossover factors 統計作分析，結果第一記錄，60 分鐘及 120 分鐘的坐骨粗隆壓力記錄，它們之間並沒有統計學上差異，左邊坐骨粗隆($P=0.11$)，而右邊則為($P=0.78$)，故時間雖是形成壓瘡重要因素，但病人坐在坐墊上所產生壓力，並沒有隨時間會有很大的差異，故其它受試者並沒有進行如此長時間的測試，因為很多受試者無

法忍受長期不移動。但長時間測試有它的重要性，若當開始能有效減輕坐骨粗隆壓力時，隨時間增加，此坐墊經長時間載重，會否變形，使受壓點改變，令壓力增加，反而會造成壓瘡。故建議日後若坐墊開始能有效減輕坐骨粗隆壓力時，要進行更長時間測試。

造成活動障礙者產生壓瘡的原因很多，包括內因及外因。在內因部份，主要為營養不良、貧血、年齡老化、水腫、感覺喪失、肢體癱瘓、大小便失禁。在外因部份，以壓力及剪力為主^[12]。大部份的內因是可以治療的，而外因則非病患本身所能排除，因此壓瘡之處理原則先治療可降低壓瘡發生的內因，再處理外因的部份。外因的部份著重於如何減少局部壓力為主，以往文獻報告指出鼓勵病人常進行輪椅運動，包括減少局部壓力的運動，例如每 20 分鐘，作撐起動作，可減低局部壓力點^[13]。但有些病人因上肢功能嚴重障礙，無法進行輪椅上減少局部壓力的運動時。理論上，適當坐墊是可以減輕局部壓力。但通過本次實驗，發覺病人與對照組坐在不同坐墊上，其坐骨粗隆處的壓力都沒有辦法減少到平均微血管的壓力以下，與 Souther 所作實驗結果所指出沒有一種坐墊可以使坐骨粗隆處壓力，減少到平均微血管的壓力以下結果相同^[10]。

至於病人受傷的位置，本研究與 Garber 結果一致，顯示坐骨粗隆處的壓力與受傷是否為頸髓或胸腰髓無關^[14]。而病人為完全脊髓損傷與不完全脊髓損傷的比較，本研究發覺完全脊髓損傷病人不管左邊或右邊的坐骨粗隆處最大壓力，都比不完全脊髓損傷病人為高，且右邊更達統計學上顯著差異。以上兩組病患的差異與病患體重無關。基於上述發現，針對完全脊髓損傷病人更要找出能減少坐骨粗隆壓力的方法。另外本研究顯示脊髓損傷病人左右坐骨粗隆壓力並不盡相同，這可能與 Burke 報告若病人骨盆有傾斜增加，則分佈在左右坐骨粗隆處壓力會產生差異有關^[15]。而 Koo 亦指出坐姿會影響骨盆的位置及坐骨粗隆處的壓力分佈^[8]，所以往後要進行坐姿壓力的評估時，需注意骨盆傾斜的問題。在本研究所有接受試驗者，都有坐姿平衡能力，且進行評估時，儘量直立背部，但是否有骨盆傾斜，則無法完全評估。因此要替病人選擇適當坐墊時，除了考慮壓力的因素外，該坐墊是否能改善患者的坐姿平衡也應列入考慮。

本研究進行曾發生壓瘡與沒有發生壓瘡者的坐骨粗隆壓力比較時，發覺有壓瘡組的坐骨粗隆處壓力並沒有比後者高，顯示壓力可能為壓瘡發生的其中一個因素，可能還合併其他各種不良因素所導致^[12]，因此臨床上治療病人要有多方面的考慮。

至於在坐墊方面的選擇，我們發現目前病人所選用的一般坐墊，經實際試坐評估後，其結果都不盡理想。在本研究各組試驗比較中發現，祇有凝膠坐墊 Skil care cushion 對不完全受傷病人能有效減低壓力。不過這點與 1971 年 Money，1974 年 Souther 及 1981 年 Palmieri 的研究結果不一樣^[16]，他們分別比較乳膠坐墊、凝膠坐墊、充氣坐墊及充水坐墊的坐骨粗隆壓力，發覺凝膠坐墊是最不理想。其實凝膠能提供很好的支撐力量，減少剪力，但由於需要外套把凝膠固定在一定形狀內，因此會產生吊床(hammock)作用，即壓力會集中在凝膠積聚的頂點，而非平均分佈。此時會使壓力集中在坐骨粗隆處，使壓力增力^[15,16]。而本研究所用凝膠坐墊因有改良此現象，減少外套的作用。且使用時，強調教導病人在使用一定時間後，要將表面弄平，減少凝膠積聚的情形，是否因此結果與前述各研究報告不同有待進一步查証。另外乳膠坐墊，不但無法降低坐骨粗隆處壓力，反而會增加。原因是因為下盤骨突出部份愈是壓入乳膠內，所產生壓力會集中在突出部份，所以該處壓力會愈大^[17]。

結 論

通過以上的測試，得知目前被病人普遍選用的坐墊，對於改善坐骨粗隆處壓力都不盡理想。因此，進一步研究發展能有效降低坐骨粗隆壓力的坐墊為必須的；且由於受試者，左右坐骨粗隆處壓力，會隨骨盆的位置而改變，故替病人選擇坐墊時，以考慮此坐墊是否會令病人坐姿不穩或改變骨盆位置，因而導致增加坐骨粗隆處壓力，並需指導正確使用方法，以使坐墊功能能有效地提高。

參考文獻

1. Rosenthal MJ, Felton RM, Hileman DL, et al. A wheelchair cushion designed to redistribute sites of sitting pressure. Arch Phys Med Rehabil 1996;77:278-82.
2. 周有禮、游家源、羅世忠等: 訂製泡綿坐墊之臨床評估與分析。中華醫學工程學刊 1998;18:115-21.
3. Stewart SFC, Eng M, Palmieri V, et al. Wheelchair cushion effect on skin temperature, heat flux, and relative humidity. Arch Phys Med Rehabil 1980;61: 229-33.
4. Sprigle SH, Faisant TE, Chung KC. Clinical evaluation of custom-contoured cushions for spinal cord injured. Arch Phys Med Rehabil 1990;71:655-58.
5. Kernozek TW, Lewin JE. Seat interface pressures of individuals with paraplegia: Influence of dynamic wheelchair locomotion compared with static seated measurements. Arch Phys Med Rehabil 1998;79:313-16.
6. Henderson JL, Price SH, Brandstater ME, et al. Efficacy of three measures to relieve pressure in seated persons with spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 1994;75:535-39.
7. Bowker P, Davidson LM. Development of a cushion to prevent ischial pressure sores. BMJ 1979;2:958-61.
8. Koo TTK, Mphil, Mak AFT, et al. Posture effect on seating interface biomechanics: Comparison between two seating cushions. Arch Phys Med Rehabil 1996; 77:40-47.
9. Houle RJ. Evaluation of seat devices designed to prevent ischemic ulcers in paraplegic patients. Arch Phys Med Rehabil 1969;50:587-94.
10. Souther SG, Carr SD, Vistnes LM. Wheelchair cushions to reduce pressure under bony prominences. Arch Phys Med Rehabil 1974;55:460-64.
11. Brienza DM, Karg PE. Seat cushion optimization: A comparison of interface pressure and tissue stiffness characteristics for spinal cord injured and elderly patients. Arch Phys Med Rehabil 1998; 79: 388-98.
12. Yarkony GM. Pressure ulcers: A review. Arch Phys Med Rehabil 1994;75:908-17.
13. Akbarzadeh MR. Behavior for relieving pressure. In: Webster JG, editor. Prevention of pressure sores. Philadelphia: Adam Hilger; 1991.p.175-90
14. Garber SL, Krouskop TA. Wheelchair cushion modification and its effect on pressure. Arch Phys Med Rehabil 1984;65:579-83.
15. Burke J, Sharrard WJW, Sutcliffe ML. Pelvic obliquity and sitting buttock pressure distribution in paralytic scoliosis. J Bone Joint Surg Br 1980;62-B:119-20
16. Tang S. Seat cushion. In: Webster JG, editor. Prevention of pressure sores. Philadelphia: Adam Hilger; 1991.p.56-74.
17. Noble PC. The prevention of pressure sores in persons with spinal cord injuries. New York: World Rehabilitation Fund; 1981.p.16-43.

Evaluation of the Interface Pressure of Conventionally Used Cushions by SCI Patient at the Ischial Tuberosities

Yiu-Chung Lau, Chau-Peng Leong, Hsueh-Wen Chang¹

Department of Physical Medicine and Rehabilitation
Chang Gung Memorial Hospital, Kaohsiung, Taiwan, R.O.C.

Department of Biological Sciences¹,
National Sun Yat-Sen University, Kaohsiung, Taiwan, R.O.C.

Spinal cord injury (SCI) patients confined to a wheelchair for long periods are prone to pressure sores occurring at ischial tuberosity. This study used Expert-Seat pressure evaluation pad to record the pressure of the ischial tuberosities. Twenty-nine spinal cord injury subjects and twenty normal subjects participated in this study. The pressure distributed over ischial tuberosities during sitting was measured five times, including one measured without cushion. Four wheelchair cushions with different types of materials were evaluated in two population groups: spinal cord injured and normal control. The subjects sat on various types of wheelchair seats: (1) gel cushion: skil care cushion (2) foam cushion: convo cushion (3) air cushion: polyair cushion (4) gel with foam cushion: bioform cushion. According to our results, no cushion can effectively reduce the pressure on the ischial tuberosities. Instead of relieving the pressure over ischial tuberosity, the foam cushion could even increase pressure. (J Rehab Med Assoc ROC 1999; 27(4): 197 - 205)

Key words: pressure sore, cushion, spinal cord injury, ischial tuberosities