

論 文

褥創予防用ハイブリッド型 車椅子クッションの開発とその効果

須釜 淳子・真田 弘美・紺家千津子
大桑麻由美・永川 宅和・本多 輝幸*
(金沢大学医学部保健学科・*林テレンプ株式会社)

Development of New Hybrid Typed Wheelchair Cushions and their Effectiveness on Pressure Distribution and Seating Posture

Junko Sugama, Hiromi Sanada, Chizuko Konya, Mayumi Ookuwa, Takukazu Nagakawa,
Department of Nursing, School of Health Sciences, Kanazawa University

Teruyuki Honda*

*Hayashi Terempu CO., LTD.

要 旨

自ら適切な座位姿勢保持ができない高齢者に発生する尾骨部の褥創予防には、車椅子座面に使用する用具に体圧分散や姿勢保持の機能が備わっていることが必要である。

そこで今回、圧分散力と姿勢保持の仕組をもつハイブリッド型クッション2種類(板あり, 板なし)を試作し、その効果を評価する目的で、健康成人女子1名を対象に、車椅子座位時の殿部体圧を測定し、既存の車椅子用体圧分散クッションと比較した。その結果、車椅子のみの時と比較してハイブリッド型クッションは最大体圧および危険圧ともに有意に低く、褥創予防に有効であると示唆された。しかし、圧分散力を増すには板なしが、姿勢保持力を増すには板ありが優れており、今後この矛盾を解決するには素材や構造のさらなる開発が必要である。

キーワード

褥創, 車椅子クッション, 圧分散, 座位姿勢保持

Abstract

Many wheelchair bound elderly people develop pressure ulcers at the coccyx and ischial tuberosities due to the inability to relieve pressure from the buttock area. This results in wheelchair posture problems.

To minimize the development of these pressure ulcers, wheelchair cushions need to further reduce the interface seating pressure and provide posture support. At present, there are no cost effective wheelchair cushions with these features for the elderly. Thus, the authors have taken the initiative to develop 2 new prototype cushions and test their effectiveness. These "new cushions" are hybrid types composed of air and foam with a valve to alter the cushion's internal pressure. They are classified as "hard-based bottom" and "soft-based bottom".

One healthy woman volunteered to participate. She was seated in 3 different positions: 1.) straight-back, upright position 2.) 60 degree reclining position and 3.) a relaxed position. The interface pressure of the 2 "new cushions" were compared to the conventional air cushion, foam cushion, and no cushion. We based our assessment on pressure distribution using the measured P_{max} values and posture support using the measured P_{index} values.

A comparison of the results based on these measured P_{max} and P_{index} values suggest that the “new cushions” are more effective in preventing pressure ulcers for the wheelchair bound elderly.

KeyWords

pressure ulcer, wheelchair cushion, pressure distribution, seating posture

はじめに

高齢者用福祉施設では高齢者の寝たきり予防のために、高齢者自身で適切な座位姿勢保持ができなくても座位での生活を積極的に奨めている。これらの施設に入所する高齢者を対象に褥創発生の実態調査を行ったところ、全褥創発生数の35.7%は尾骨部に発生していた¹⁾。尾骨部は座位時すなわち車椅子使用時の圧迫部位であり^{2,3)}、尾骨部の褥創発生予防には、車椅子座面に使用するクッションに体圧分散や姿勢保持の機能が備わっていることが必要であると考えられる。しかし、現在高齢者に使用されているクッションは厚みがあり足底がフットレストにつかなかつたり、素材が空気のため殿部が揺れたりして座位姿勢が安定せず、要介護高齢者の褥創予防と姿勢保持に十分に満足されるものではなかった。

そこで今回、要介護高齢者の褥創予防用ハイブリッド型車椅子クッション2種類を開発したので、その圧分散力と姿勢保持力を評価する目的で、車椅子座位時の殿部体圧を測定し、既存の車椅子用クッションと比較した。

高齢者褥創予防用クッションの開発過程

車椅子使用高齢者の体圧分布および座位姿勢の特徴を明らかにする目的で、高齢者8名と健康成人4名を対象に実験を行った^{4,5)}。

方法は車椅子使用時1時間の体圧と体動を測定し、褥創保有群、褥創発生危険群、健康成人群の3群間で比較した。体圧測定は荷重センサー100個を用いた体圧分布測定装置(日本電気三栄)を使用した。体圧の指標として最大体圧を、姿勢保持の指標として移動距離、体動回数をを用いた。移動距離とは、4秒ごとの最大体圧を示した位置の変化距離の総和であり、距離が長いほど最大体圧を示す位置の移動が多い、つまり姿勢が安定していないことを意味している。

測定結果を表1に示した。最大体圧は褥創保有群の方が他の2群に比べて高かった。また移動距離、体動も褥創保有群は他の2群に比べて有意に多かった。この結果から、褥創保有高齢者は変形や拘縮のために座位姿勢が安定せず、車椅子に座るとずれ、体重が尾骨に集中することが示唆された。

この車椅子上の姿勢の安定が図れない要因として、まず車椅子の構造上の不備が指摘されている^{6,7)}。つまり、折り畳みの機能が優先されるために、座布と背布にたるみがあり、姿勢保持できず容易にずり下がった姿勢が発生しやすい構造となっている。また使用する高齢者の身体サイズに比べて規格が大きく、座面が広いことによる身体の揺れ、座面からフットレスト(足乗せ)までの距離が下腿の長さとは比べて長く、足底がフットレストにつかないことによる身体の揺れである。看護では背布のたるみ防止には、クッション挿入、足底をつけるためにフットレストに台を載せ、姿勢の補正を行ってきた。このケア方法で補えなかったのが座面についての問題であった。

上記の先行研究から、高齢者褥創予防用クッションの座面の条件として、殿部の体重を分散させ、骨突出部の底づきを防止すること、左右および前後の姿勢の崩れを最小にすることが挙げられた。この考えを基に分散力の優れている空気と、姿勢保持力の優れているウレタンフォームを素材にしたハイブリッド型クッションを2種類試作した。その規格と構造を図1、表2にそれぞれ示した。

表1 褥創有、無、健康人における最大体圧、体圧移動距離、体動の比較⁵⁾

項目群	最大体圧 (mmHg)	移動距離 (cm)	体動 (回)
褥創有	298.6	146.3	30.5
褥創無	252.9	98.8	9.8
健康	247.8	21.8	4.8

* $p < 0.05$ (一元配置分散分析)

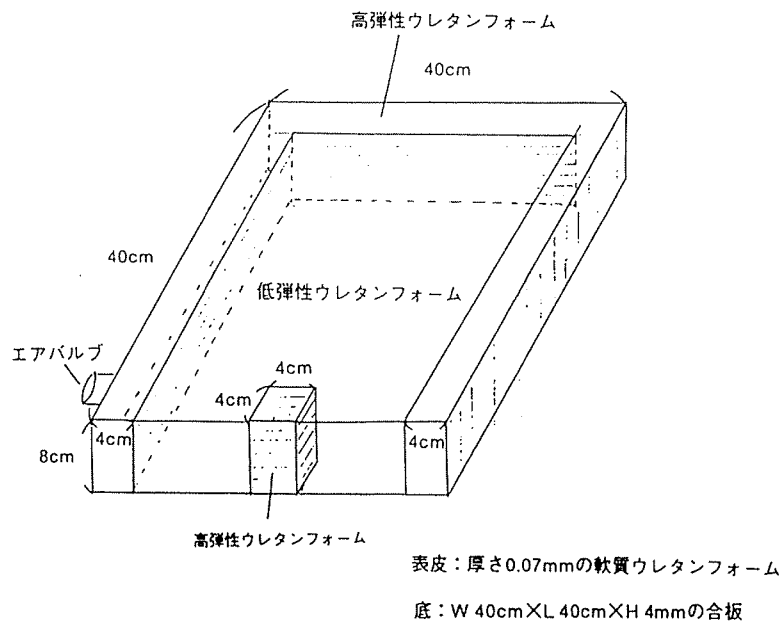


図1 ハイブリッド型クッションの規格

表2 ハイブリッド型クッションの座面に関する条件と構造

条件	構造
殿部の体重分散の基準 骨突出部（尾骨，坐骨結節部） の底つき防止	<ul style="list-style-type: none"> ・座面の素材を低弾性ウレタンフォームを使用し反発力を抑える ・表皮を軟質ウレタンフィルムにし殿部の形にフィットさせ，接触面積を広げる ・クッション全体を気密性のある軟質ウレタンフィルムで包み，ウレタンフォーム内に閉じ込められた空気を活用して圧分散 ・エアバルブ調整によりクッション内の空気量を自動調整
姿勢保持の基準 同一姿勢で安定 （ずれ防止）	<ul style="list-style-type: none"> ・クッションの厚みを8cm ・座面周囲を高弾性ウレタンフォームで囲い前後左右の姿勢保持 ・底面に厚さ4mmの合板を重ね座布のたるみをなくす（板あり）

方 法

1. 対象

被験者は，体重47kg，身長160cm，年齢42歳の健康女性1名である。

2. 方法

ハイブリッド型クッション2種類（板あり，板なし），既存の車椅子用体圧分散クッション2種類および車椅子のみの時の計5とおりで，座位時の殿部の体圧を測定し比較した。実験に使用した既存の車椅子クッションはエアクッション（ソフケ

アクッション® (Gaymar ; 46×43×4cm) とウレタンフォームクッション (ソフトナース®, TT Med Product Ltd. ; 40×40×4~10cm) である。

測定した車椅子上の座位は①普通座位, ②直角座位, ③ズレ座位の3体位である。この3つの姿勢について以下に説明した。

普通座位とは, 被験者が日常生活で椅子に座る時に, いつもとっている座位姿勢のことである。直角座位とは, 座位での体圧分散力が最もすぐれていると報告されている座位姿勢であり⁸⁾, 体圧分散クッションの圧分散力を有効に活用できる座位として測定した。具体的には, 股関節90度, 膝関節90度, 足関節90度で姿勢を保持する座位姿勢である。ズレ座位とは, 車椅子座位での圧迫が原因で発生したと考えられる高齢者の座位の特徴的姿勢であり⁹⁾, 変形や拘縮があり体圧分散に有効な直角座位がとれない対象に使用した場合の, 圧分散力をみるために測定した。具体的には, 尾骨部が車椅子座面にあたるように上体を後方に60度傾斜して座った。

実験に使用した車椅子は, 通常老人保健施設等で使用している同タイプの折たたみ式車椅子 (アトム車椅子®, アトム ; 幅16cm, 奥行き103cm, 高さ86cm) を使用した。

1) 測定方法

体圧測定用具は, 体圧分布測定装置を使用した。体圧分布測定装置はセンサー部, データ収録部 (DE1000 : 日本電気三栄), データ処理部 (EW4800/210 : NEC) から構成されている。センサー部は, 金沢大学医学部保健学科看護学専攻で考案した縦460mm×横460mm×厚さ4mmの体圧シート (MUF-2K-235 : 日本電気三栄) を用いた。このシートは素材0.5mmのコットン2枚で構成さ

れ, コットン間にピッチ縦40mm×横40mmで荷重変換器100個が埋め込まれている。1個の最大耐圧2kg, 厚みは3.5mmである。本体圧分布測定装置では接触圧の実測値を得ることが可能である。

2) 測定手順

普通座位, 直角座位, ズレ座位の各姿勢それぞれ3分間の座位時の測定を行った。クッション以外の条件で測定値が変動することを避けるために, 測定中は身体を動かさないよう被験者に指示した。測定値は4秒ごとに自動的にデータ収録部に収録された。

対象の服装は, 衣類のしわによる圧迫を避けるために, スパッツ着用とした。

3) 分析

分析は, ハイブリッド型クッションの圧分散力と姿勢保持力を評価するために, 最大体圧および危険圧を各座位姿勢別に既存のクッションと比較した。

最大体圧と危険圧は, Patelら¹⁰⁾の報告を参考にした。最大体圧は測定センサー100個の中で最大の1点にかける圧を示し, 圧分散力をみるために用いた。危険圧は $P_{avg} (1 + A_{32} / A_5)$ で算出され, 平均体圧値に面分散 A_{32} / A_5 (A_x は x mmHg以上の圧がかかる部分の面積和) が付加された値であり, 姿勢保持力をみるために用いた。分析に用いた最大体圧, 危険圧は, 座位開始2分後から1分間の測定値を平均したものである。なお, 統計的分析は一元配置分散分析, Scheff'sの多重比較を用いた。

結 果

1. 普通座位姿勢 (表3)

表3 各体圧分散クッションの普通座位時における最大体圧と危険圧の比較

体圧分散クッション	平均値±標準偏差	
	最大体圧	危険圧
車椅子のみ ¹⁾	100.8±1.6mmHg	33.4±0.1mmHg
エアクッション	47.0±0.4	20.4±0.1
ウレタンフォームクッション	37.9±0.4	18.4±0.1
ハイブリッド型クッション (板あり)	49.5±1.2	17.7±0.3
ハイブリッド型クッション (板なし) **	42.1±2.3	20.8±0.8

1) 最大体圧, 危険圧において車椅子のみと比較して全て体圧分散クッションは有意差あり
**p<0.01

最大体圧は、車椅子のみの時100.8mmHgであり、いずれの体圧分散クッションを使用しても最大体圧は車椅子のみの時と比較して有意に減少した。また、体圧分散クッションの中で最大体圧を比較すると、値が低かった順にウレタンクッション、ハイブリッド型クッション(板なし)、エアクッション、ハイブリッド型クッション(板あり)であり、ウレタンクッションは他の3種類に比べて有意に低かった。

危険圧は、車椅子のみの時33.4mmHgであり、いずれの体圧分散クッションを使用しても危険圧は車椅子のみの時と比較して有意に減少した。体圧分散クッションの中で危険圧を比較すると、値が低かった順に、ハイブリッド型クッション(板あり)、ウレタンクッション、エアクッション、ハイブリッド型クッション(板なし)であり、ハイブリッド型クッション(板あり)はエアクッション、ハイブリッド型クッション(板なし)に比べて有意に低かった。

表4 各体圧分散クッションの直角座位時における最大体圧と危険圧の比較

体圧分散クッション	平均値±標準偏差	
	最大体圧	危険圧
車椅子のみ ¹⁾	166.9±1.6mmHg	34.6±0.5mmHg
エアクッション	40.8±0.3	21.6±0.2
ウレタンフォームクッション	47.2±1.5	21.5±0.3
ハイブリッド型クッション(板あり)	48.2±0.9	20.2±0.1
ハイブリッド型クッション(板なし)	38.5±0.9	22.3±0.6

1) 最大体圧, 危険圧において車椅子のみと比較して全て体圧分散クッションは有意差あり
**p<0.01

2. 直角座位姿勢(表4)

最大体圧は、車椅子のみの時166.9mmHgであり、いずれの体圧分散クッションを使用しても最大体圧は車椅子のみの時と比較して有意に減少した。また、体圧分散クッションの中で最大体圧を比較したが、有意差はなかった。

危険圧は、車椅子のみの時34.6mmHgであり、いずれの体圧分散クッションを使用しても危険圧

は車椅子のみの時と比較して有意に減少した。体圧分散クッションの中で危険圧を比較すると、値が低かった順に、ハイブリッド型クッション(板あり)、ウレタンクッション、エアクッション、ハイブリッド型クッション(板なし)であり、ハイブリッド型クッション(板あり)は他の3種類の体圧分散クッションに比較して有意に低かった。

表5 各体圧分散クッションのずれ座位時における最大体圧と危険圧の比較

体圧分散クッション	平均値±標準偏差	
	最大体圧	危険圧
車椅子のみ ¹⁾	214.2±2.6mmHg	31.9±0.2mmHg
エアクッション	41.6±0.9	19.5±0.1
ウレタンフォームクッション	62.4±5.6	20.0±0.5
ハイブリッド型クッション(板あり)	64.6±2.7	17.8±0.2
ハイブリッド型クッション(板なし)	56.6±2.4	21.4±0.9

1) 最大体圧, 危険圧において車椅子のみと比較して全て体圧分散クッションは有意差あり
**p<0.01

3. ずれ座位姿勢(表5)

最大体圧は、車椅子のみの時214.2mmHgであり、いずれの体圧分散クッションを使用しても

最大体圧は車椅子のみの時と比較して有意に減少した。また、体圧分散クッションの中で最大体圧を比較すると、値が低かった順にエアクッション、

ハイブリッド型クッション（板なし）、ウレタンクッション、ハイブリッド型クッション（板あり）であり、エアクッションは他の3種類に比べて有意に低かった。

危険圧は、車椅子のみの時31.9mmHgであり、いずれの体圧分散クッションを使用しても危険圧は車椅子のみの時と比較して有意に減少した。体圧分散クッションの中で危険圧を比較すると、値が低かった順に、ハイブリッド型クッション（板あり）、エアクッション、ウレタンクッション、ハイブリッド型クッション（板なし）であり、ハイブリッド型クッション（板あり）は他の3種類に比べて有意に低かった。

考 察

高齢者の車椅子使用時の褥創予防用具としてハイブリッド型クッションを作成し、その圧分散力と姿勢保持力の基礎評価として健康成人を対象に体圧測定を行った。以下、指標として用いた最大体圧、危険圧別に考察を述べた。

最大体圧とは、座面にかかる圧の中で、最も高い値を示した1点の値のことをいい、これは骨突起部位など局所に圧が集中する場合に高くなり、その部位の褥創発生の危険性が高いと評価される¹¹⁾。特に褥創発生の危険性の高い高齢者は拘縮や硬いそうなどで骨突起が著しく¹²⁾、最大体圧は、高齢者の褥創予防用具の圧分散力を測定する時に最優先させる評価項目である。

車椅子のみの場合との比較から、普通座位、直角座位、ずれ座位ともに、ハイブリッド型クッション使用時は、有意に最大体圧が減少しその値は38.5~64.6mmHgであった。これらの値は座位での褥創予防の指標である80mmHg以下¹³⁾を満たしており、ハイブリッド型クッションは褥創予防に有効であると考ええる。

またハイブリッド型クッションの2種類の中で全姿勢において、板なしの方が板ありよりも最大体圧は低かった。この理由として、底面に板があるとマット内圧調整のために空気を抜くと底つき状態になるからではないかと考える。

危険圧は、良い座位姿勢保持により接触面積が増し、座面全体で体重が分散されているかをみる指標である。したがって適切な座位姿勢が保持できれば危険圧は低くなるといえる¹¹⁾。

既存のクッションとの比較から、普通座位、直角座位、ずれ座位ともに、どの体圧分散クッションを使用しても車椅子のみと比較して有意に危険

圧が減少していたことから、ハイブリッド型クッションは有効であるといえる。さらにどの姿勢においてもハイブリッド型クッション（板あり）は、いずれの体圧分散クッションより危険圧が最も低かった。これは、ハイブリッド型クッション（板あり）は使用時に板があることで車椅子の座布がたるまず、接触面積を広くすることができ、殿部から大腿部にかかる体重が分散されたのではないかと考える。

以上から、ハイブリッド型クッション2種類の圧分散力と姿勢保持力を検討した結果、圧分散力を増すには板なしの方が、姿勢保持力を増すには板ありが優れているという相反する結果であった。この矛盾を解決するには、ハイブリッド型クッションのさらなる素材や構造の改良が求められる。つまり、最大体圧を減少させる素材の柔らかさと底つきしない厚み、危険圧を減少させる素材の固さの双方を兼ね備えたクッションである。しかし、この条件を満たすクッションの開発はすぐには困難であり、高齢者の褥創予防クッションとして、現状では最大体圧の減少を優先させて板なしの構造の方が適していると言える。さらに、高齢者の中には痴呆や殿部の知覚低下等で底つき現象（クッションが荷重を支える場合、クッションの弾性域を超える荷重がかかり、骨突出部が完全にクッション底部と接触した状態¹⁴⁾）が発生しているかを自ら確認できない者が多い。この場合、ハイブリッド型クッションのマット内圧を底つき現象が発生しないような個々に適した状態で使用するには、看護者または介護者がマット内圧の調整を行わなくてはならない。したがって、クッションの下から手を挿入して指で骨突出部を触知しようとしても、底面に板があると骨突出部は確認できない状況となる。このことから板なしが良いといえる。

今回の研究で考慮しなければならないこととして、身長160cmの女性が対象であったことである。褥創発生の危険性の高い高齢者の平均身長は153.4cm¹⁵⁾であり、ハイブリッド型クッション使用時に厚みが8cmあるため、フットレストに足底がつかず、座位姿勢が不安定になることで摩擦とずれが発生し、褥創が発生する危険性がある。よって、今後高齢者の体型にあわせたクッションの規格の検討が必要である。

結 論

高齢者の褥創予防としてハイブリッド型クッション2種類の体圧測定を行った。その結果、車椅子

のみの時と比較して2種類とも最大体圧および危険圧ともに有意に減少し、圧分散力および姿勢保持効果があった。しかし、圧分散力を低くするには板なしが、姿勢保持力を低くするには板ありが優れているという相反する結果であった。今後この矛盾を解決するためにさらなるクッションの素材と厚みの改良の必要がある。

文 献

- 1) 真田弘美, 他: 特別養護老人ホームでの褥創ケアアルゴリズムの有効性の検討, 第25回老人看護: 170-173, 1994
- 2) Rush A. Bryant et al.: Pressure ulcers. Acute and chronic wounds-Nursing management, (Rush A. Bryant ed.), 105-163, Mosby-Year Book, St. Louis/Missouri, 1992
- 3) 岩田雅代, 他: 褥創発生リスクの高い高齢者における体圧測定と体圧分散寝具使用の有効性の検討, 石川看護研究会誌, 9(2), 15-20, 1997
- 4) 伴真由美, 他: 車椅子老人の褥創発生と体圧の関係について, 金大医短紀要, 18, 121-123, 1994
- 5) Hiromi Sanada et al.: The pattern of pressure distribution and pressure ulcers in elderly wheelchair patients, JANS second international nursing research conference proceedings, 414-415, 1995
- 6) 木之瀬隆, 他: 座位姿勢の基本的な考え方とシーティングシステム, 高齢者向けの座位保持装置, OT ジャーナル, 30, 465-472, 1996
- 7) 山崎泰広: 高齢者離床患者の車椅子上での褥創を防ぐ, 月刊ナーシング, 16(9), 91-97, 1996
- 8) Agency for health care policy and research: Clinical practice guideline 3, Pressure ulcers in adults: prediction and prevention, AHCPR Publication, Rockville/MD, 1992
- 9) 須釜淳子, 他: 紙おむつの枚数と湿潤状態の違いによる車椅子座位時の体圧と皮膚血流変化, 金大医保紀要, 21, 79-82, 1997
- 10) Umesh H. Patel et al.: The evaluation of five specialized support surfaces by use of a pressure-sensitive mat. Decubitus, 6(3), 28-37, 1993
- 11) 真田弘美, 他: ねたきり高齢者の車椅子使用時における除圧方法の検討, 金大医短紀要, 19, 89-94, 1995
- 12) 真田弘美, 他: 高齢者の褥創発生と骨突起との関係, 日本ET協会学術雑誌, 1(1), 34-41, 1997
- 13) JoAnn Maklebust et al.: Pressure Ulcer, Guidelines for Prevention and Nursing Management, Second Edition, 80-82, Springhouse, Pennsylvania, 1996
- 14) 日本リハビリテーション医学会: 日本工業規格 褥創防止シートクッション (案), 日本リハ工協会SIG褥創防止装置講習会テキスト, 55-61, 1997
- 15) 倉田百恵, 他: 紙オムツ使用高齢者における殿部皮膚障害に関する実態調査, 金沢大学医療技術短期大学部看護研究論文集, 18, 68-75, 1997