身体要因別高適合ウレタンベッドの開発

○山崎信寿, 天田江里子, 立川律哉 (慶大・理工) 金森克彦, 高橋弘光 (横浜ゴム (株))

Development of a comfortable urethane bed fitting for different back shapes

N.Yamazaki, E.Amada, R.Tachikawa (Fac.of Sci. & Tech., Keio Univ.)

K.Kanamori, H.Takahashi (The Yokohama Rubber Co.,Ltd.)

1. はじめに

寝具の快適化は、褥瘡防止のみならず健康にも重要な意義を持つ。この快適感には個体差があることが知られており¹⁾、身体要因に対応した適正なクッションを選択することが、快適化の基本となっている。本研究では各人の好みのクッション特性を明らかにすると共に、それらを少数のタイプに集約し、実用的なウレタンベッドを提案した。

2. 実験方法

2.1 多姿勢対応実験

快適条件に対する寝姿勢の影響を明らかにするために、成人男性5名、女性2名について、図1に示す身長方向に16分割した可変ばね式実験ベッド²⁾を用い、仰・側臥位の反力分布及び沈み量を計測した。また、幅566mm×長さ1718mm、センサピッチ18mmの体圧分布画像処理システム³⁾を用い、接触面積を求めた。

2.2 個別適合ウレタンベッド実験

成人男性6名、女性2名について、可変ばね式実験ベッドで個別の快適状態を作り、そのばね定数をクッション硬度に変換した。さらに、実験ベッドと同等の寝心地感を得るように身体部位別(頭部、肩部、腰部、殿部、大腿部、下腿部)に硬度6~40の5種類のウレタンを選択させて微調

図1 可変ばね式実験ベッド

整を行い、好みの硬度分布を数種のタイプに分類した。

2.3 検証実験

2.2より得られたタイプ別ウレタンベッドが実際に個体差に対応出来るか、また、硬さ分布を持たない市販寝具より寝心地が向上するかを知るために、成人男性6名、女性5名について官能検査により検証した。官能検査は圧迫感6項目、沈み込み感6項目、及び総合評価とした。

3. 結果及び考察

3.1 多姿勢対応ばね定数

仰・側臥位における快適ばね定数分布を身体部位(肩部、腰部、殿部)別に求めた。ばね定数は各範囲での反力の和をその部位の最大変位と接触面積で割った値(N/mm^3)で定義した。その結果、仰臥位と側臥位の間に傾きが1に近い相関があり($p<0.005$)仰臥位も側臥位も同一のクッションで対応できる事がわかった。これより一般的なクッションにおいては仰臥位に快適な硬さ分布を求める事で、側臥位の快適性も保証される。

図2 好みクッションタイプ分類

図3 好みによる反力集中度

図4 背面形状計測装置

図5 背面形状の特徴量の定義

3. 2 タイプ別ウレタン硬度分布

被験者の好むウレタンの硬度分布は図2に示す3タイプとなった。凸タイプは全体的に硬く、特に殿部で他部位よりも硬くし、凹タイプは全体的に柔らかく、特に腰部を柔らかくして快適感を得たタイプである。また、変形凸タイプは肩部を柔らかくしたが、これは頭部と肩部の落差を大きくするためであると考え、枕を工夫すれば他のタイプで対応出来ると思われる。よって凸タイプ、凹タイプの2つのクッション分布を提案した。

3. 3 クッションタイプ別特徴と身体要因

全被験者11名のうち凸タイプを快適とした被験者は6名、凹タイプを快適とした被験者は4名、どちらも快適感を得られなかった被験者は1名であった。また、各人が快適としたウレタンベッドと市販寝具(スプリングマットレス)と比較した結果、全ての被験者がウレタンベッドを好んだ。

快適としたウレタンベッドでの反力分布から、反力集中度(反力分布の標準偏差/反力の平均)を求めた結果、図3に示すように、どちらのベッドを選択した被験者も凹タイプに寝る事で反力集中度が増加していた。また、選択したベッドでの反力集中度は共通の値(0.68)に近づいている事が分かった。全ての被験者について快適とする反力分布の状態は共通であるが、それを実現する寝具が異なる為に、凸タイプ、凹タイプに分かれていると考えられる。

この原因として各人の背面形状の違いが考えられるため、図4に示す、5台のレーザー変位計を用いた背面形状計測装置を開発し、図5に示す第1胸椎と第1仙骨点を直線で結んだ長さAと、この直線との垂直最大幅Bより、湾曲強さ $=B/A \times 100$ を定義した。また、湾曲強さの平均7.3以上を湾曲型、7.3未満を平背型とした。

凸・凹タイプの男子各2名について、この分類よれば、凸タイプを好む2名は湾曲型、凹タイプでは2名が平背型であった。よって、寝姿勢では反力を分散させやすい平背型が、反力を集中させる凹タイプを選び、逆に湾曲型が凸タイプを選択することで、共通の快適反力集中度を得ているものと考えられる。

4. おわりに

2タイプのクッション分布を持つウレタンベッドを作れば、多様な好みに対応出来ることがわかった。今後は実際に分布型ウレタンベッドを試作し、長期的適合評価を行う予定である。

参考文献

- 1)山崎信寿,佐藤真一,立川律哉:寝具クッションの生体力学的快適化,バイオメカニズム Vol.12,61-71,(1994)
- 2)立川律哉,山崎信寿ら:可変ばね式実験ベッドの開発と身体要因別適合クッションの検討,人間工学,Vol.29,特別号,520-521,(1993)
- 3)金谷喜久雄ら:体圧分布測定用触覚画像システム,第7回センシングフォーラム予稿集,109-114,(1992)