就寝前のくつろぎベッド形状の提案

○大平和幸、山崎信寿（慶應義塾大学理工学部）

Relaxing bed angle for reading and TV watching before bedtime

Kazuyuki Ohira (Graduate School, Keio University), Nobutoshi Yamazaki (Keio University)

1. はじめに

寝室は寝るためだけではなく、くつろぎ空間としても利用されている¹⁾。この機能をさらに向上させるには、ベッドに背上げ機構をもたせることが考えられる。しかし、現在の医療用ベッドでも、背上げ姿勢の快適性は不十分であった。このため本研究では、図1に示す頭から下腿部までの6つの角度（以後、支持面角度）と、胸、腰、臀、大腿の長さ（以後、支持面長）が可変な7分割実験ベッド²⁾を用い、読書とTV視聴に適したベッド形状を提案した。

2. 実験方法

被験者14名（身長：1523 mm～1788 mm）に、本（AB版雑誌：約600 g）が読みやすく、身体負担が少なくなるようにベッド形状を調節させた。初期ベッド形状を無重力姿勢³⁾をとるようにした予備実験結果より、図1の暫定条件を定め、これを新たな初期ベッド形状とした。支持面長は身体屈曲中心に合わせてマットレス厚さと身長から定めた²⁾。読書時は、上肢負担と頸部負担を軽減するために、立て膝の上に本を置く姿勢をとる。またTV画面位置は、人が前を通れるようにベッドからおよそ600 mm 離し、TVの中心を臀部支持面より450 mm の高さとした。TV視聴時は頭部支持面角度のみを調節させた。

3. 姿勢の特徴と提案形状

図2に姿勢定義と読書姿勢の結果を示す。図3に示すように、膝関節角度と身長には負の相関があった。高身長者は図4のように膝を曲げることで適切な視距離にしたためである。

14名の支持面条件の平均と標準偏差は、図5のようになった。支持面角度はばらつきが小さく、身長などの身体特性や、官能検査との相関はなかった。

TV視聴時は頭部をマットレスにつけるため、頭部支持面角度を起こすが、起こしすぎると頭

を支える負担も大きくなる。頸部負担に敏感だった3名の平均許容限界は、78°であった。こ

図1 実験装置と初期条件

① 10.2° ± 6.4°	⑤ 41.9° ± 3.7°	⑨ 149.6° ± 7.2°
② 30.8° ± 7.1°	⑥ 6.9° ± 12.6°	⑩ 27.6° ± 7.6°
③ 128.9° ± 4.9°	⑦ 83.7° ± 5.9°	⑪ 411 mm ± 39 mm
④ 68.8° ± 5.3°	⑧ 90.4° ± 9.8°	

図2 読書姿勢

図3 姿勢の相関

図4 身長による違い

図5 ベッド形状の結果と提案形状

のため、提案形状は頭部支持面角度を 78° とし、その他の支持面角度は平均値とした。支持面長は、マットレスの厚さを 80 mm として、男女 50%tile 値の身体寸法から定めた。男性 95%tile、女性 5%tile に適した支持面寸法は±30 mm 程度の差がある。しかし、高身長者 (1801 mm、1788 mm) と低身長者 (1532 mm、1523 mm) で提案寸法と形状の確認を行ったところ、寸法差が気になることはなかった。これはマットレスで寸法差が緩和されるためと考えられる。

4. 提案形状の評価

4-1 頸部負担

体幹支持面形状の決定には、頸部負担が大きく影響していることが聞き取り調査でわかった。このため、提案形状の胸部支持面角度のみを±5°と±10° 変え、被験者 2 名 (1630 mm、1728 mm)

図6 支持面形状と筋電評価

図7 支持面形状と姿勢評価

図8 従来形状と提案形状の比較

について胸鎖乳突筋と僧帽筋の筋電計測を行った。図6のように、胸鎖乳突筋は提案角度の64°より支持面角度を倒すと筋負担が大きくなることがわかる。これは、頭を起こすための筋負担が大きくなるためである。僧帽筋は、角度による影響は少ない。また、図7に示すように、胸部支持面が70°を超えると頭が前傾する。これは、頭の位置が高くなることに対して頭をより下に向け、読みやすさを保つためである。以上より、提案した胸部支持面角度は頸部の負担を最小化する角度であることがわかる。

4-2 全身負担

一般的なリクライニングベッドと同様に、体幹を1つの面で支持する形状を従来形状とし、提案形状と共に第二指腹の皮膚血流量および腰臀部の体圧分布を計測した。被験者は5名 (身長: 1523 mm~1788 mm) である。従来形状の背もたれは、被験者8名 (身長: 1523 mm~1729 mm) に好まれた52°とし、下腿部は提案形状と等しくした。その結果、提案形状は従来形状に比べ、接触面積は読書で平均13%、TV視聴で平均17%増加し、図8 (a) のようにピーク圧力は読書で平均10%、TV視聴で平均26%減少した。また血流量は図8 (b) のように読書で平均7%、TV視聴で2%増加していたが、有意差はなかった。

5. おわりに

読書とTV視聴に適したベッド形状を探索した結果、6つの面で身体を支持し、支持面長を男女身長50%tile値に適した長さにすることで、従来の背上げベッドよりも快適にくつろげることを示した。今後はより少ない動力でこの姿勢を実現できる機構を検討したい。

参考文献

- 1) 睡眠文化研究所: 寝床術, ポプラ社, 東京, 2005.
- 2) 佐々木由里他: 快適背上げ姿勢探索用ベッドの開発, 人間工学, Vol. 42, 373-380, 2006.
- 3) George C. Marshall Space Flight Center: Man/System Requirements for Weightless Environments, N. A. S. A., MSFC-STD-512A, 1976.