

高齢者・障害者の姿勢を動的に支持するエアクッションの開発

Development of pneumatic cushion which supports dynamically for senior and person with disability.

○ 小林博光 (総合せき損センター) 松原昌三 (福祉 SD グループ)

Hiromitsu Kobayashi, SPINAL INJURIES CENTER

Shouzou Matsubara, FUKUSHI SD Group Co., Ltd

Abstract: In the past, we developed a cushion with 4 air bags. But there were a lot of faults for daily use situation. So we have developed a new model that function and shape easier.

And we appraised this new model. The result wasn't so bad. We guessed tall person seems to have high effect.

Key Words: senior, person with disability, positioning, cushion

1. はじめに

関節の拘縮や、円背、側湾などの変形のある（またはその恐れのある）高齢者や障害者のために、就寝時の静的な姿勢サポートを行う「ポジショニングクッション」が市販されているが、安楽な姿勢でも、長時間同じ姿勢を維持し続けることは、褥瘡発生のリスクがあがるだけでなく、呼吸や血液の循環の面でも身体に負担がかかるようである。また、ポジショニングクッションの適用ノウハウを会得することはある程度の経験の積み重ねが必要らしい。

昨年度、4エアバッグ形式のポジショニングクッションを試作し、評価を行ったが効果や価格の面で良い結果を得られなかった。今回のモデルはさらに形状や機能をシンプルにして、実際の製造を意識した仕様の試作機をハイビックス社の協力のもと、作製した。試作機の評価を通し、ポジショニングクッションとしての活用と併せ、腰椎や股関節、ひざ関節などの他動的屈曲運動や、体位変換の補助的機能、胸郭後方支持による呼吸補助などの可能性について考察する。

2. 本装置の構成

従来4つあったエアバッグを1つに統合した。それによってポンプや電磁弁およびコントローラを簡易化することが実現出来た。

エアバッグの形状と大きさについて、これまでの使用評価状況からツツミ型とタル型をそれぞれ大小あわせて4種類を作成した。ツツミ型で高さが60mmのものと、くびれている部分が逆に盛り上がっているタル型で長さ500mmと300mmの計4種である。

エアバッグは、ハイビックス社との協議の上、同社にてポリウレタン製シートに超音波溶着により製作された。

今回作成したエアバッグを、Fig.1~4に示す。また、本装置の全体構成をFig.5に示す。Fig.5中のエアバッグはツツミ型の大きい方（Fig.1幅300mm、長さ500mm、高さ100mm）である。

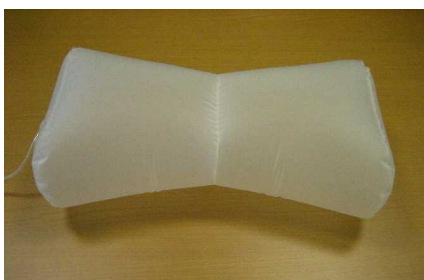


Fig. 1 Air bag type0



Fig. 2 Air bag type1



Fig. 3 Air bag type2



Fig. 4 Air bag type3



Fig. 5 Figure caption

3. コントローラの動作

今回の試作機は可能な限り汎用品を利用したため、構成はシンプルになったが、コントローラ・電源・電磁弁ユニットが多少大きくなった。動作モードは、自動膨縮モードのみの1種類とした。外部スイッチを接続することにより、被験者の手で動作の開始と停止を操作することも出来たが、今回の試作機での評価試験では、オムロン社のプログラマブルリレー本体の押しボタンスイッチを評価者が操作した。オムロン社の圧力センサにて空気圧を監視した。

ポンプと電磁弁の動作タイミングは下記の通り。

- 1) 1分間、ポンプにてエアバッグに空気を加圧。
- 2) その後ポンプ停止し1分間その空気圧を維持。
- 3) その後、電磁弁を解放。4分48秒開放状態。
- 4) その後、ポンプ再稼働。以下繰り返し。

ポンプ作動時間や電磁弁の開放時間は、筆者が試用した際に、加圧行程にてエアバッグ内に空気が充填されるまでの時間と、減圧行程にて大気圧と同レベルになるまでにかかったおおよその時間から算出している。

4. 評価

10代から70代の男女(健常者)について、試用評価を行った。事前に試験内容を説明し、同意を得た上で実験を行った。依頼者18名中、説明後に拒否した者はいなかった。

4-1 方法

前項の1)~4)の行程を3回繰り返し、おおよそ21分間、ベッド上に仰臥位で腰椎部分のもっともマットレスとの間隙がある部分にエアバッグを配置し、被験者自身が位置調整した。開眼・閉眼、覚醒状態については、自由にするよう指示した。3行程体験後(21分後)に、筆記によるアンケートを行い、その後、口頭で感想をうかがった。被験者の一部について、エアバッグ膨縮前後をFig.6~7に示す。エアバッグの身体に接触していない部分の空気は抜けきらないため、エアバッグ自体の外観に大きな変化はないが、腹部や骨盤角度が変化していることがうかがえる。

アンケートによる調査項目は、年代、性別、身長、体重、体の状況(痛みのある箇所)、使用後の心地よさ(5段階)である。



Fig. 6 Compared rise and shrivel person A

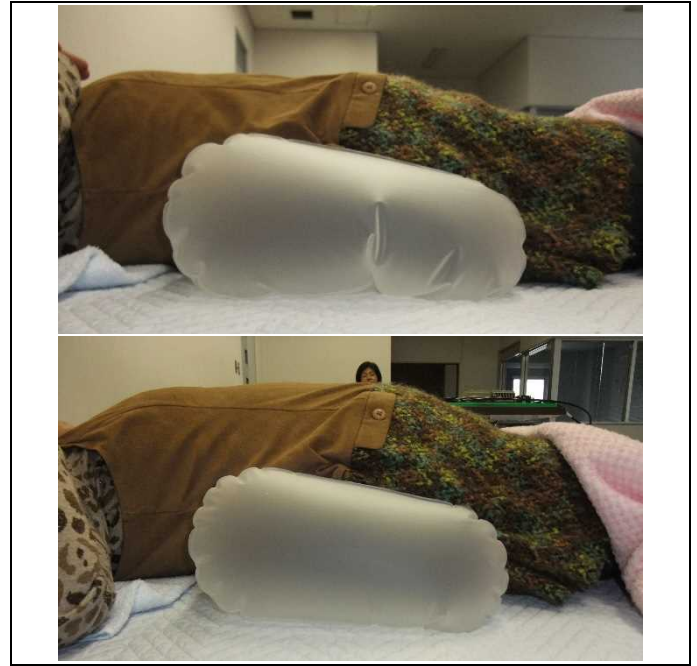


Fig. 7 Compared rise and shrivel person B

4-2 結果

被験者18名中、17名が「良い」または「やや良い」という回答であった。残り一人は「ふつう」という回答であったが、今回のエアバッグ形状と時間設定ではおおむね好評だったと思われる。

今回の被験者の18人中10人が20代だったため、年代別に効果の有無の傾向があるとは言えない。男女別についても、大多数が女性のため、効果の傾向は判断出来ない。身体状況について「肩こり」の方が多かったが、痛む箇所別に集計しても、評価の傾向はつかめなかった。

一方で、身長別でみると、比較的、身長が高い方の方が「良い」傾向が見られる可能性がある。しかし、BMI(ボディマス指数)数値に見る体格別集計も、その傾向をつかむまでにいたっていない。

総じて推測すると、太っていても痩せていても、年齢や性別や痛みのある箇所に関係なく、幅広い範囲に対して効果があるのではないだろうか。ただし、身長の高い方が効果が高い可能性があることが考えられる。

5. まとめと考察

今回はできるだけシンプルな構成にし、製作費用をかなり抑えることができた。商品化の際にも現実的な価格帯に設定できそうだ。今後さらに被験者での評価とあわせ、エアバッグ形状の選定のための評価を行い、仕様に反映する予定である。

エアバッグの大きさや形状によって、腰椎部・肩甲骨間・肩関節部・膝関節部など、さまざまな適用部位が考えられる。長時間ベッド上での生活を強いられる方に、膝関節や股関節の動きを他動的にでも加えると、血流を促進させ、静脈血栓の予防的効果も期待出来そうである。肩甲骨間に小さなエアバッグを配置すると、胸郭を開く姿勢調整が可能となり、呼吸器系機能の低下を防止出来る可能性もある。

すべてにおいての最適化を図るには、時間とコストがかかるため、ある程度の見切りをつけて商品化を進めたいと考えている。