

腹臥位およびシムス位における体圧（接触圧）分布

菅原よしえ、塚田貴子、小竹佐智代、徳永恵子、菊本早苗¹⁾、高橋誠²⁾

宮城大学看護学部

キーワード

体圧測定、腹臥位、シムス位、褥瘡、体位変換

pressure measurement, prone position, Sims's position, pressure ulcers, position change

要 旨

腹臥位療法は廃用性症候群の予防および褥瘡予防に有用であることが報告されている。しかし、腹臥位における体圧分布に関する基礎的データはこれまで明らかにされていない。本研究は、腹臥位とシムス位における体圧分布を明らかにすることを目的に、健康成人女性5名を被験者として体圧を測定し検討した。その結果、腹臥位とシムス位の利用によって頬部以外では効果的な圧分散が可能であった。このことから、腹臥位およびシムス位は褥瘡予防の体位バリエーションとして有用であることが示唆された。今後、性別や体型の違いによる検討が課題である。

A study of pressure distribution in prone and Sims's positions

Yoshie Sugawara, Takako Tsukada, Sachiyo Kotake, Keiko Tokunaga,
Sanae Kikumoto¹⁾ and Makoto Takahashi²⁾

School of Nursing Miyagi University,

Abstract

It has been reported that prone position is effective to prevent disuse atrophy and pressure ulcers in patients. However, few data concerning the pressure distribution in prone position are available. In this study, we have examined pressure distribution differences in prone position and Sims's position in five healthy female adults. Prone position and Sims's position reduced pressure on body surface except for the cheeks. It is suggested that prone position and Sims's position may be useful to prevent pressure ulcers, although further studies are needed to clarify whether the same effects are observed in male in different body build.

1) 原田産業 Harada Corporation

2) 北海道大学大学院工学研究科 School of Engineering Hokkaido University Graduate

I. はじめに

褥瘡は持続性の圧迫によって組織が阻血性壊死に陥ることで発生すると考えられている。皮膚にかかる圧力が32mmHgを超えると、動脈性毛細血管が閉塞し阻血を起こすことが実験的に示され^{1) 2)}、皮膚に加わる圧である体圧を32mmHg以下に保持することが褥瘡発生予防の目標値とされてきた³⁾。しかし、褥瘡発生に影響する圧力は皮膚に加わる体圧だけでなく、圧迫が加わった際に骨突起部の深部に応力（圧縮応力、せん断応力、引っ張り応力）が生じて褥瘡発生に影響することが報告されている^{4) 5)}。褥瘡発生を予防するには、体圧を分散させ、骨突起部の圧迫を避けることが不可欠である。褥瘡発生の64%が仙骨部であるとの報告が認められているが⁶⁾、腹臥位やシムス位をとることにより、仰臥位での褥瘡発生好発部位の圧迫を避けることが可能である。腹臥位は褥瘡予防や廃用性症候群予防などに有用であることから、近年腹臥位療法として注目されている⁷⁾。しかしながら、腹臥位とシムス位での体圧分布部位、また加わる体圧はどの程度であるのかという点においては十分に検討されていない。

そこで今回、腹臥位とシムス位の体圧の分布部位を明らかにし、各体位での褥瘡発生予防上注意を必要とする部位の検討を目的とし本研究を行った。さらに、褥瘡予防の対策を考える上で重要である体位変換に着目し、腹臥位、左右シムス位間での体位変換を行い、各体位における体圧の変化について検討を行った。

II. 方 法

1. 対 象

対象は健康成人女性5名とした。平均年齢は36歳（標準偏差±8.5）、平均体重は52.2kg（標準偏差±7.2）、平均BMI（Body Mass Index:（体重kg）/（身長m）²⁾）は20.9（標準偏差±1.9）であった。

2. 研究方法

測定環境は室温22～24℃、湿度55～60%で行った。ベースマットレスとしてポリエステル素材のマットレス（パラマウント社：パラケア）を使用した。対象者は肌に密着するポリエステル素材の

着衣を着用した。

まず、仰臥位とシムス位での体圧分布部位の検討を行った。この検討には、同時多点体圧計測装置（原田産業：ロンボバリオ）を用いた。ロンボバリオは、縦120cm、横60cmの伸縮性のシート型であり、シート上の200点において圧を感知する。体圧測定値は1～90mmHgの範囲で表示可能であり、90mmHg以上はすべて最大値として表示される。仰臥位とシムス位での体圧分布部位を検討するため、同時多点体圧計測装置上で仰臥位、ならびにシムス位をとった。圧迫時間、組織耐久性などの条件によっては20mmHgから褥瘡発生の危険域と考えられること^{8) 9)}から、体圧が20mmHg以上の部位を体圧分布部位とした。

次に、仰臥位と右シムス位、左シムス位での体圧を測定し、体位変換による体圧の変化について検討を行った。同時多点体圧計測装置により特定された体圧分布部位にバルン型簡易体圧測定器（原田産業：きくひめ、ケープ社：セロ）^{9) 10)}を装着し測定した。きくひめの測定範囲は0～500mmHg、セロは0～199mmHgでロンボバリオより広範囲での測定値の表示が可能である。センサー（バルン）の装着は、体幹部では着衣の上にテープ（日東メディカル社：伸縮布粘着包帯キノソフト）を用いて固定した。四肢と頬部では直接肌に固定した。固定した後、腹臥位、右シムス位、左シムス位で体圧分布部位の測定値をもとめた。

体圧の平均値が32mmHg以上の部位、ならびに各体位共に対象者5名のいずれかにおいて32mmHgを超える体圧が測定された部位を褥瘡発生予防上注意が必要な部位とした。特定された部位で腹臥位、右シムス位、左シムス位での体圧の変化について検討を行った。

得られた値の統計処理にはpaired-t検定を用い、危険率5%以下を有意とした。

III. 結 果

1. 腹臥位とシムス位における体圧分布部位

同時多点体圧計測装置を用いて腹臥位とシムス位での体圧分布部位の検討を行った。20mmHg以上の体圧を測定した部位を体圧分布部位と特定した。

腹臥位では、頬部、胸部右、胸部左、腸骨稜右、腸骨稜左、恥骨部、大腿部右、大腿部左、膝蓋骨右、膝蓋骨左、足背部右、足背部左、肘関節部右、肘関節部左の14部位であった。

シムス位においては、右シムス位では体の左側が挙上し、左シムス位では体の右側が挙上することから、体圧分布部位は腹臥位に比べ少なかった。右シムス位では、頬部、胸部右、胸部左、腸骨稜右、恥骨部、膝蓋骨右、膝蓋骨左、足背部右、足背部左、肘関節部右、肘関節部左の11部位であった。左シムス位では、頬部、胸部左、胸部右、腸骨稜左、恥骨部、膝蓋骨右、膝蓋骨左、足背部右、足背部左、肘関節部右、肘関節部左の11部位であった。

2. 腹臥位、右シムス位、左シムス位での体圧測定値

バルン型簡易体圧測定器を用いて、腹臥位と右シムス位、左シムス位の体圧分布部位で体圧測定値をもとめた。測定された体圧の平均値が32mmHg以上の部位は、腹臥位では認められなかった。右シムス位で平均値が32mmHg以上の部位は、胸部右、左シムス位では、胸部左であった(表1)。

対象者5名のいずれかにおいて32mmHgを超える体圧が測定された部位は、腹臥位では、頬部、大腿部右、大腿部左であった(図1)。右シムス位では、頬部、胸部右、膝蓋骨左であった(図2)。左シムス位では、頬部、胸部左、膝蓋骨右であった(図3)。

表1 腹臥位、シムス位における体圧測定値 (n=5)

部 位	単位: mmHg		
	腹臥位	右シムス位	左シムス位
a 頬部	25.0 ± 8.1	21.4 ± 13.4	28.0 ± 5.7
b 胸部右	16.8 ± 8.0	34.2 ± 16.5	6.0 ± 5.7
c 胸部左	18.2 ± 6.8	6.4 ± 6.2	39.2 ± 10.3
d 腸骨稜右	0.8 ± 1.3	13.8 ± 4.7	—
e 腸骨稜左	2.0 ± 1.9	—	16.8 ± 10.0
f 恥骨部	17.6 ± 8.3	1.0 ± 2.2	2.8 ± 3.4
g 大腿部右	29.2 ± 8.1	—	—
h 大腿部左	26.4 ± 4.2	—	—
i 膝蓋骨右	14.4 ± 5.2	7.6 ± 4.3	25.2 ± 16.4
j 膝蓋骨左	9.4 ± 6.9	19.6 ± 10.6	12.6 ± 7.1
k 足背部右	4.6 ± 2.5	3.2 ± 1.1	11.8 ± 6.2
l 足背部左	2.8 ± 1.3	15.0 ± 11.8	2.8 ± 0.5
m 肘関節部右	4.6 ± 2.1	2.0 ± 1.2	6.8 ± 1.9
n 肘関節部左	6.0 ± 2.9	6.6 ± 2.3	5.5 ± 2.7

測定値は、平均値±標準偏差

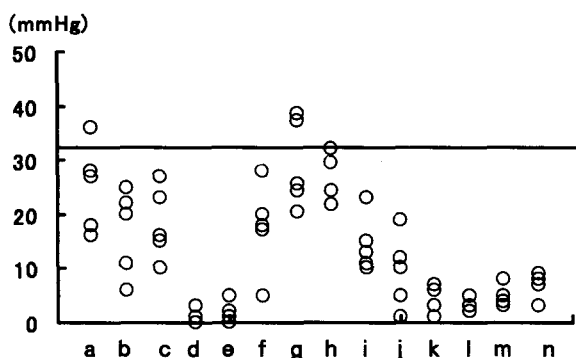


図1: 腹臥位における体圧分布、a 頬部、b 胸部右、c 胸部左、d 腸骨稜右、e 腸骨稜左、f 恥骨部、g 大腿部右、h 大腿部左、i 膝蓋骨右、j 膝蓋骨左、k 足背部右、l 足背部左、m 肘関節部右、n 肘関節部左



図2: 右シムス位における体圧分布、a 頬部、b 胸部右、c 胸部左、d 腸骨稜右、e 腸骨稜左、f 恥骨部、g 大腿部右、h 大腿部左、i 膝蓋骨右、j 膝蓋骨左、k 足背部右、l 足背部左、m 肘関節部右、n 肘関節部左

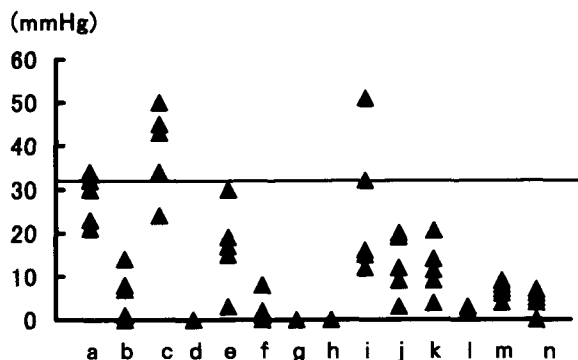


図3：左シムス位における体圧分布、a 頬部、b 胸部右、c 胸部左、d 腸骨稜右、e 腸骨稜左、f 恥骨、g 大腿部右、h 大腿部左、i 膝蓋骨右、j 膝蓋骨左、k 足背部右、l 足背部左、m 肘関節部右、n 肘関節部左

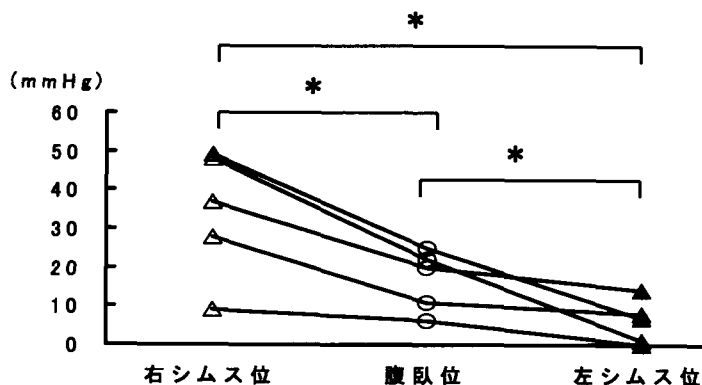


図4：体位による体圧の変化、胸部右、△右シムス位、○腹臥位、▲左シムス位、* $p < 0.05$ 腹臥位vs右シムス位、腹臥位vs左シムス位、右シムス位vs左シムス位

3. 体位変換による体圧の変化

腹臥位、右シムス位、左シムス位の体位変換による体圧の変化について検討を行った。体圧の平均値が32mmHg以上である部位は、右シムス位では胸部右、左シムス位では胸部左であった。いずれの部位においても、腹臥位と右シムス位、左シムス位間での体位変換により、体圧の平均値は32mmHg以下になった（表1）。胸部右、胸部左における各体位間での検討では体位変換により体圧測定値は有意に低下した（図4、図5）。

対象者5名のいずれかにおいて、腹臥位、右シムス位、左シムス位共に32mmHgを超える体圧を測定した部位は、頬部であった（図1 a、図2 a、図3 a）。頬部での腹臥位、右シムス位、左シムス位の各体位における体圧の検討からは、有意差は認められなかった（図6：腹臥位vs. 右シムス位、 $p=0.7$ 。腹臥位vs. 左シムス位、 $p=0.4$ 。右シムス位vs. 左シムス位、 $p=0.7$ ）。

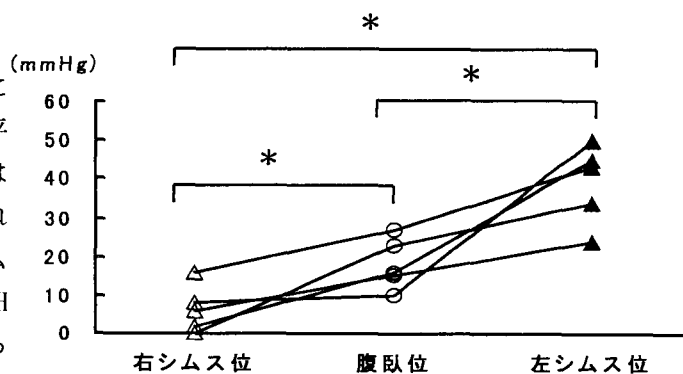


図5：体位による体圧の変化、胸部左、△右シムス位、○腹臥位、▲左シムス位、* $p < 0.05$ 腹臥位vs右シムス位、腹臥位vs左シムス位、右シムス位vs左シムス位

IV. 考 察

本研究では、体圧分布部位として腹臥位での14部位（頬部、胸部右、胸部左、腸骨稜右、腸骨稜左、恥骨部、大腿部右、大腿部左、膝蓋骨右、膝蓋骨左、足背部右、足背部左、肘関節部右、肘関節部左）、右シムス位での11部位（頬部、胸部右、胸部左、腸骨稜右、恥骨部、膝蓋骨右、膝蓋骨左、足背部右、足背部左、肘関節部右、肘関節部左）、および左シムス位での11部位（頬部、胸部左、胸部右、腸骨稜左、恥骨部、膝蓋骨右、膝蓋骨左、

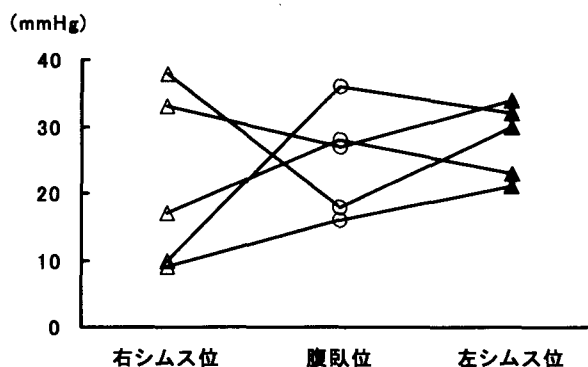


図6：体位による体圧の変化、頬部、△右シムス位、○腹臥位、▲左シムス位

足背部右、足背部左、肘関節部右、肘関節部左）が明らかとなった。また褥瘡発生予防上注意が必要な部位として、頬部、胸部、大腿部、膝蓋骨部が考えられるが、腹臥位、右シムス位、左シムス位の各体位で体位変換することにより、胸部、大腿部、膝蓋骨部の部位においては圧分散が可能で

あることが示された。一方、体位変換では圧分散が行われない部位は、頬部であることが示された。

褥瘡発生に影響する圧力は皮膚に加わる体圧だけでなく、圧迫が加わった際に骨突起部の深部に応力が生じて褥瘡発生に影響することが報告されている^{4) 5)}。腹臥位で対象者のいずれかにおいて、32mmHgを超える体圧を測定した部位は頬部、大腿部であった。大腿部は接触面が大腿骨前面であり大腿骨骨突起部から外れているため、骨突起部に生じる応力による影響は受けにくいと考えられる。しかしながら、頬部は頬骨の骨突起部上であり、深部組織の応力は測定値よりさらに高くなると推察される。このことから、頬部は腹臥位において褥瘡発生予防上注意が必要な部位と考えられ、クッションなどの体圧分散用具を用い圧分散をはかる必要があると考えられる。また、対象者における測定値はいずれも32mmHg以下ではあったが、骨突起部と一致している部位として腸骨稜、恥骨、膝蓋骨、肘関節部があげられる。これらの部位においても、頬部と同様に深部組織に応力を生じることが推測されることから、圧分散を図る必要がある部位であると考えられる。

シムス位で対象者のいずれかにおいて32mmHgを超える体圧を測定した部位は、頬部、胸部、膝蓋骨部であり、骨突起部と一致している部位は、頬部、腸骨稜、膝蓋骨、肘関節部である。シムス位の場合では頬部、腸骨稜、膝蓋骨、肘関節部が褥瘡発生予防上特に注意が必要な部位と考えられ、これらの部位においては体圧分散用具を用いた圧分散が必要と考えられる。右シムス位では左胸部、左腸骨稜、恥骨部、左膝蓋骨部が挙上し、左シムス位では右胸部、右腸骨稜、恥骨部、右膝蓋骨部が挙上することで、腹臥位で接触していた部位の圧分散が可能となる。このことから、腹臥位、右シムス位、左シムス位の各体位で体位変換することで胸部、腸骨稜、恥骨部、膝蓋骨部の持続的な圧迫を避けることが可能であると思われる。しかしながら、腹臥位とシムス位で共通に32mmHgを超える圧がかかり、骨突起部である頬部では体位変換では圧分散できないと考えられ、クッションを用いて圧分散を積極的にはかる必要がある。

以上の検討から腹臥位、右シムス位、左シムス位において、褥瘡発生予防上注意が必要な部位は頬部、胸部、腸骨稜、恥骨部、大腿部、膝蓋骨、肘関節部であると考えられる。頬部以外は体位変換することにより圧分散が可能になることが明らかとなった。これらのことから、腹臥位、右シムス位、左シムス位を体位変換バリエーションとして利用することで、効果的な圧分散が可能であることが示唆された。また、体位変換では圧分散ができない頬部では体圧分散用具が必要であることが示された。

本研究では、今回健康成人女性を対象に検討したが、乳房など体型の相違が体圧分布部位に影響を及ぼした可能性もあることから、今後男性での検討を行っていくことが必要と考えられる。

V. 結 論

本研究により腹臥位、右シムス位、左シムス位における体圧分布部位を明らかにした。

各体位の褥瘡予防上注意を必要とする部位の検討からは、腹臥位では頬部、大腿部、腸骨稜、恥骨部、膝蓋骨、肘関節部であり、シムス位では頬部、胸部、膝蓋骨、肘関節部であった。腹臥位、右シムス位、左シムス位で体位変換することにより、胸部、腸骨稜、恥骨部、大腿部、膝蓋骨、肘関節部での圧分散が可能であるが、体位変換により圧分散がなされず除圧用具が必要な部位は頬部であることが示唆された。

文 献

- 1) Landis E M : Micro-injection studies of capillary blood pressure in human skin. *Heart* 15 : 209-228, 1930
- 2) Holloway G A, Daly C H, Kennedy D, Chimoskey J : Effects of external presser loading on human skin blood flow measured by ¹³³Xe clearance. *Journal of Applied Physiology* 40 : 597-600, 1976
- 3) 日本看護協会認定看護師制度委員会創傷ケア基準検討委員会：創傷ケアガイドランス：55, 1999
- 4) 高橋誠：褥瘡に関する圧（pressure）と応力（stress）. *日本褥瘡学会誌* 1（1）：47, 1999

- 5) 本間健、高橋誠：仙骨形状における褥瘡に関する応力解析. 日本褥瘡学会誌 2 (2) : 175, 2000
- 6) 大浦武彦：本邦における褥瘡の現状と問題. 日本褥瘡学会誌 1 (2) : 201-214, 1999
- 7) 有働尚子：低ADL（高齢）患者に対する腹臥位療法のすすめ. 看護学誌 63 (11) : 1004-1031, 1999
- 8) John Rogers, Libby F Wilson : Preventing recurrent tissue breakdowns after "pressure sore" closures. Plast Reconstr Surg 56 : 419-422, 1975
- 9) 高橋誠、大浦武彦：バルーン型簡易体圧計測装置の測定誤差に関する考察. 日本褥瘡学会誌 1 (1) : 50, 1999
- 10) 小西美和子、川口孝泰、松浦和幸、柴田祥 : 褥瘡予防用簡易体圧測定用具の検証. 兵庫県立看護大学紀要 7 : 17-25, 2000
- 11) 真田弘美：高齢者の褥瘡発生と骨突起との関係. 日本ET協会学術雑誌 1 (1) : 34-41, 1997
- 12) 花田久美子、浦本睦、木村紀美、米内山千賀子、福島松朗：腹臥位安静時における体圧ならびに安楽の工夫. 日本看護研究学会雑誌 11 (4) : 15-2, 1988
- 13) 渡邊順子、江幡美智子：褥瘡予防に関する基礎的研究（その4）仰臥位における後発部位の体圧分布. 日本看護科学会誌 10 (3) : 160-161, 1990