

Influência das superfícies de apoio na distribuição da pressão de interface corporal durante o posicionamento cirúrgico*

Karoline Faria de Oliveira¹
Patrícia da Silva Pires²
Ana Lúcia De-Mattia³
Elizabeth Barichello¹
Cristina Maria Galvão⁴
Cleudmar Amaral de Araújo⁵
Maria Helena Barbosa¹

Objetivo: avaliar a pressão de interface (PI) das superfícies de apoio (SAs) em proeminências ósseas. Método: um estudo quase experimental com medidas repetidas em diferentes SAs. Vinte voluntários adultos saudáveis participaram do estudo. Os participantes foram colocados em decúbito dorsal em uma mesa cirúrgica para avaliação da PI nas proeminências ósseas das regiões occipital, subescapular, sacral e calcânea utilizando sensores. Sete avaliações foram realizadas para cada proeminência óssea: uma avaliação em uma mesa de operação padrão e as outras avaliações em mesas contendo SAs à base de polímero viscoelástico, espuma macia, ou espuma selada. Estatística descritiva e análise de variância foram utilizadas para analisar os dados. Resultados: a PI média foi maior na SA feita de polímero viscoelástico em comparação com as outras SAs ($p < 0,001$). A PI média foi relativamente menor na espuma selada de densidade 33 e na espuma macia de densidade 18. Além disso, essa variável foi comparativamente maior na região sacral (42,90 mmHg) e na região calcânea (15,35 mmHg). Conclusão: a PI foi menor em SAs à base de espuma, especialmente espuma macia de densidade 18 e espuma selada de densidade 33. No entanto, a PI não foi reduzida na SA à base de polímero viscoelástico comparado com a SA controle.

Descritores: Posicionamento do Paciente; Segurança do Paciente; Assistência Perioperatória; Enfermagem Perioperatória; Período Perioperatório; Lesão por Pressão.

* Artigo extraído de tese de doutorado "Superfícies de suporte para prevenção de lesões por posicionamento cirúrgico: um estudo experimental", apresentada à Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. Apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasil, processo nº 2015-309102/2015-4. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

¹ Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Departamento de Enfermagem na Assistência Hospitalar, Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

² Universidade Federal da Bahia, Escola de Enfermagem, Salvador, Bahia, Brasil

³ Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

⁴ Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Centro Colaborador da OPAS/OMS para o Desenvolvimento da Pesquisa em Enfermagem, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

⁵ Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Mecânica, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

Como citar este artigo

Oliveira KF, Pires PS, De-Mattia AL, Barichello E, Galvão CM, Araújo CA, et al. Influence of support surfaces on the distribution of body interface pressure in surgical positioning. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2018;26:e3083. [Access _____]; Available in: _____ . DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.2692.3083>.

| | |
mês dia ano

|
URL

Introdução

Superfícies de apoio (SAs) são estruturas especializadas, revestimentos, estofamentos, e sistemas integrados que redistribuem a pressão do corpo. Estas estruturas são projetadas para controlar a pressão, cisalhamento, e atrito de tecidos, mantendo o microclima e outras funções terapêuticas⁽¹⁾.

A redistribuição da pressão corporal, especialmente em proeminências ósseas, é a principal característica dos materiais de apoio⁽²⁾, e visa prevenir complicações tais como úlceras por pressão (UP)⁽³⁾ e síndrome compartimental⁽⁴⁾.

A etiologia da UP envolve, entre outros fatores, a pressão de interface (PI), caracterizada pela compressão dos tecidos moles na interface entre proeminências ósseas e superfícies cirúrgicas. A exposição à PI durante períodos prolongados diminui a perfusão tecidual e a oxigenação de diferentes camadas da pele. Tendo em vista essa relação causal, o presente estudo utilizou a PI como critério para avaliar o risco de UP⁽⁵⁻⁸⁾.

A literatura não indica um limite aceitável de PI. No entanto, há evidências de que a pressão de perfusão capilar média de recarga é de 32 mmHg, e esse critério foi adotado para avaliar PI⁽⁵⁻⁸⁾ pois pressões externas que excedem esse nível podem obstruir o fluxo sanguíneo. A PI foi avaliada em várias proeminências ósseas usando SAs a base de espumas, géis, poliuretano e polietileno⁽⁵⁻⁸⁾.

Há lacunas no conhecimento sobre o comportamento da SA na redistribuição da PI devido a atrasos nos avanços tecnológicos em saúde⁽⁷⁾, limitações metodológicas, e falta de padronização na classificação de SAs⁽¹⁾. Poucos estudos até o momento determinaram redistribuição da PI desses materiais no ambiente cirúrgico.

O objetivo deste estudo é avaliar a PI de diferentes SAs [polímero viscoelástico, espumas seladas (28, 33 e 45 kg m³), e espumas macias (18 e 28 kg m³)] nas proeminências ósseas da região occipital, subescapular, sacral e calcânea.

O polímero viscoelástico foi selecionado porque é um SA estático altamente recomendado para a prática clínica cirúrgica⁽⁸⁾ e é frequentemente utilizado como superfície de testes⁽⁵⁾. Espumas seladas e macias de diferentes densidades foram selecionadas devido ao seu potencial como matéria-prima para a produção de SAs de baixo custo e, portanto, podem ser uma alternativa mais econômica para redistribuir a PI nas proeminências ósseas. A densidade que melhor distribui a PI deve ser avaliada para fornecer evidências que apoiem a tomada de decisão para a aquisição de SAs.

Métodos

Este estudo preliminar e interdisciplinar quase-experimental foi realizado em dois centros de pesquisa localizados em duas universidades públicas parceiras na região do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil, especializadas em duas áreas acadêmicas: enfermagem e engenharia mecânica. As medições foram realizadas no centro de estudos especializado em engenharia mecânica utilizando equipamentos de alta precisão e software, e a avaliação clínica foi realizada pela equipe de pesquisa em enfermagem.

Os protocolos do estudo atenderam as diretrizes estabelecidas pelos Padrões Revisados para a Melhoria da Qualidade da Divulgação Científica⁽⁹⁾.

Os participantes foram selecionados não aleatoriamente a partir da população acadêmica das duas universidades parceiras por convite. O convite inicial foi feito por e-mail a potenciais participantes. A mensagem continha informações sobre os objetivos do estudo, a importância da participação no estudo, e os riscos e benefícios da participação.

Os critérios de inclusão foram ser maior de 18 anos e a presença de comorbidades crônicas desde que estas fossem controladas. Os critérios de exclusão foram a apresentação de lesões cutâneas, comprometimento de proeminências ósseas, ausência de membros, ou a presença de dobras cutâneas nos membros.

A literatura não apresenta os parâmetros para o cálculo do tamanho amostral para avaliação da PI. Portanto, uma amostra inicial de 20 participantes foi selecionada, e o poder estatístico foi analisado posteriormente. Um nível de significância de 0,05 foi utilizado para estimar o poder estatístico.

O poder estatístico foi estimado para diferenças na PI média usando diferentes SAs. Um poder estatístico de 99% foi alcançado dentro dos limites da precisão do programa estatístico. Em termos clínicos e práticos, houve diferença nos picos de PI entre as SAs, o que justificou não incluir mais participantes no estudo.

A pesquisa foi realizada em um hospital de grande porte público de ensino de Uberaba, Minas Gerais, Brasil. Os dados foram coletados em abril de 2017 nos finais de semana (sábado e domingo) de manhã, tarde, e noite, e em dias úteis à noite pois as cirurgias programadas não foram realizadas nestes períodos. Os dados foram coletados por um aluno de doutorado após receber treinamento em medição antropométrica e avaliação de PI.

Os participantes do estudo foram encaminhados à sala de antropometria do hospital para serem avaliados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. O

objetivo do estudo foi esclarecido e cada participante assinou um termo de consentimento livre e esclarecido.

Os participantes se despiram e colocaram um roupa hospitalar aberta nas costas desenvolvida especificamente para este estudo. O peso e a altura dos participantes foram medidos e o índice de massa corporal (IMC) foi calculado dividindo-se o peso em quilogramas pelo quadrado da altura⁽¹⁰⁾.

O peso foi medido usando uma balança analógica Filizola com precisão de 0,1 kg. Os participantes foram pesados descalços, em pé, com os braços mantidos lateralmente ao corpo.

A altura foi medida com um estadiômetro vertical escalonado em centímetros e milímetros. Os participantes foram posicionados descalços no estadiômetro, com os calcanhares juntos e os pés formando um ângulo de 45°, em posição vertical, com os olhos fixos no horizonte. As medições foram realizadas em centímetros quando a haste horizontal da barra vertical da escala tocou o topo da cabeça do participante⁽¹⁰⁾.

O estado nutricional foi determinado conforme as seguintes diretrizes da Organização Mundial de Saúde (OMS) (10): abaixo do peso, IMC < 18,5 Kg/m²; peso normal, IMC de 18,5 a 24,9 Kg/m²; acima do peso, IMC de 24,9 a 29,9 Kg/m²; e obeso, IMC > 29,9 Kg/m². Cinco participantes de cada estado nutricional foram selecionados.

Os participantes foram avaliados quanto aos procedimentos padrão adotados no hospital. Em situações típicas, isso envolve posicionar o paciente em uma mesa de operação padrão (MOP). O paciente foi colocado na MOP na posição supina, coberto com lençol de algodão, e os membros superiores permaneceram apoiados em um descanso de braço. Nenhuma SA foi colocada entre a MOP e o paciente. A MOP utilizada foi uma mesa cirúrgica Barrfab (212 cm x 59 cm) contendo um colchão de espuma coberto com um revestimento impermeável. A PI na MOP foi considerada a medida controle.

Vale ressaltar que todas as avaliações de PI foram realizadas em uma sala cirúrgica estéril do centro cirúrgico do hospital. A sala cirúrgica tinha uma MOP Barrfab e ar

condicionado para controlar a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar para garantir que as condições de nossos pacientes fossem as mesmas dos pacientes submetidos a procedimentos anestésico-cirúrgicos.

Os participantes foram colocados na MOP, e as medições foram feitas em cada SA, totalizando 20 avaliações por grupo. As seguintes SAs foram avaliadas: polímero viscoelástico (Akton), espuma selada densidade 28 kg/m³ (D28) (Luckspuma), espuma selada densidade 33 kg/m³ (D33) (Luckspuma), espuma selada densidade 45 kg/m³ (D45) (Luckspuma), espuma macia densidade 18 kg/m³ (D18) (Luckspuma), e espuma macia densidade 28 kg/m³ (D28) (Luckspuma).

As dimensões do polímero viscoelástico foram 183,0 cm x 50,0 cm x 1,3 cm e o fabricante informou que este material não precisava ser recoberto com outro tecido. As dimensões das espumas seladas (D28, D33, D45) e macias (D18, D28) foram 212 cm x 59 cm, com uma espessura de 5 cm. Esses SAs foram protegidos com um roupa de cama de algodão, que foi trocada após a avaliação de cada participante.

A PI foi medida usando o sistema CONFORMat (Tekscan®) contendo uma rede de sensores. Este sistema utiliza um software baseado em Windows e inclui um sensor fino e flexível contendo 1.024 elementos sensores que mede a PI em uma área de v.

Os elementos sensores foram dispostos em linhas e colunas na rede de sensores. O software usa um mapa para converter a pressão detectada pelo hardware em dados de pressão e exibir corretamente os resultados em tempo real. Os sensores foram previamente calibrados para uso com cada SA. As calibrações foram modificadas para cada SA no momento das medições.

A PI foi avaliada em cada região de proeminência óssea (occipital, subescapular, sacral e calcânea). Deve-se salientar que todas as SAs foram avaliadas neste estudo. Essas proeminências foram selecionadas devido à maior taxa de UP na posição supina⁽¹¹⁾.

Os voluntários permaneceram na posição supina por um minuto, que foi o tempo necessário para adquirir imagens em cada proeminência (Figura 1).

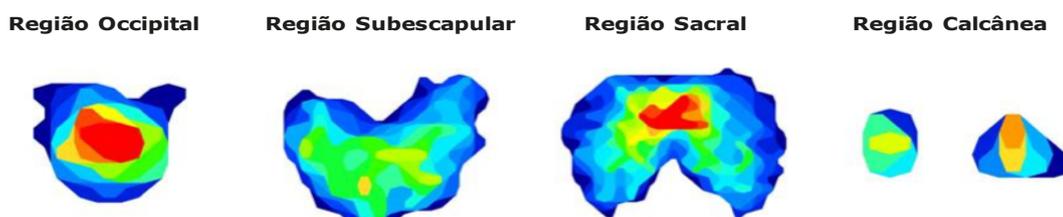


Figura 1. Aquisição de imagens da região occipital, subescapular, sacral e calcânea. Uberaba, Minas Gerais, Brasil, 2017

Os participantes foram instruídos a indicar quando estavam relaxados antes de iniciar a aquisição das imagens e a não se mexer ou falar durante as medições. As médias dos picos de PI foram medidas em milímetros de mercúrio (mmHg).

Antes de colocar o sensor CONFORMat em cada participante, a adequação do posicionamento e distribuição dos sensores foi verificada para garantir que estes estivessem sob as regiões a serem avaliadas. As medições foram feitas ao longo do eixo caudal-cefálico devido ao tamanho do sensor e foram iniciadas nas regiões occipital e subescapular. O participante foi reposicionado quando necessário, e o sensor foi colocado na região sacral e depois na região calcânea. Portanto, as imagens foram adquiridas em três etapas em cada SA.

Um programa criado pelos pesquisadores foi utilizado para coletar dados socio-demográficos, antropométricos, e de PI. Este instrumento foi submetido à validação de aparência e conteúdo por cinco avaliadores com experiência neste campo de estudo. Os dados foram inseridos em planilhas do Excel e, após dupla entrada de dados e validação, foram analisados no software Statistical Package for the Social Sciences versão 20.0 para Windows.

As variáveis qualitativas (tipos de SA e estado nutricional) foram analisadas por estatística descritiva utilizando frequências absolutas, distribuições percentuais, e tabelas de contingência. Para as variáveis quantitativas (idade, IMC, e média do

pico de PI), foram utilizadas medidas descritivas de centralidade (média) e dispersão [desvio padrão (DP)] e valores mínimos e máximos.

A análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas para um único fator foi utilizada para avaliar as diferenças estatisticamente significantes de PI entre as SAs nas proeminências ósseas occipital, subescapular, sacral e calcânea. Para as variáveis numéricas, a ANOVA de medidas repetidas para múltiplos fatores foi utilizada para verificar diferenças estatisticamente significantes de acordo com o estado nutricional (abaixo do peso, peso normal, sobrepeso, e obesidade). O nível de significância foi de 5%.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (Protocolo nº 48855615.6.0000.5154) de acordo com os regulamentos da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde do Brasil.

Resultados

A idade média dos participantes do estudo foi de 28,2 anos, variando de 19,0 a 59,0 anos. A maior parte dos participantes era do sexo feminino (90%). O IMC mínimo foi de 16,73 Kg/m², com máximo de 44,96 Kg/m² e média de 25,85 Kg/m².

A média do pico de PI foi relativamente maior em todas as proeminências ósseas usando o polímero viscoelástico em comparação com os outros materiais e a MOP (Tabelas 1 e 2 e Figura 2).

Tabela 1. Distribuição das médias, desvios-padrão, e mínima e máxima do pico de pressão de interface nas regiões occipital, subescapular, sacra, calcânea direita, e calcânea esquerdo usando diferentes superfícies de apoio. Uberaba, Minas Gerais, Brasil, 2017

Região	Média do pico de pressão de interface (mmHg)		Superfícies de apoio						
			MOP*	Polímero viscoelástico	Densidade 28 selado	Densidade 33 selado	Densidade 45 selado	Densidade 18 macio	Densidade 28 macio
Occipital	F _t = 31,76 p ^s = 0,001	Media	23,40	32,80	13,65	12,80	29,94	11,70	14,35
		DP [‡]	5,43	7,80	3,39	3,91	15,29	3,26	4,42
		Mínimo	15,00	22,00	10,00	9,00	9,00	9,00	7,00
		Máximo	33,00	48,00	25,00	26,00	23,00	21,00	24,00
Subescapular	F _t = 34,83 p ^s = 0,001	Media	21,65	32,30	11,00	10,80	12,60	9,95	11,95
		DP [‡]	12,14	12,82	3,58	5,36	3,10	4,06	4,85
		Mínimo	12,00	12,00	7,00	7,00	9,00	5,00	7,00
		Máximo	68,00	63,00	22,00	31,00	20,00	21,00	22,00
Sacral	F _t = 53,87 p ^s = 0,001	Media	25,65	42,90	12,15	10,90	12,10	11,80	12,85
		DP [‡]	9,83	17,45	1,66	2,71	2,59	2,39	3,18
		Mínimo	14,00	24,00	9,00	6,00	10,00	7,00	9,00
		Máximo	48,00	94,00	16,00	18,00	20,00	16,00	23,00
Calcâneo direito	F _t = 33,87 p ^s = 0,001	Media	23,80	31,35	15,10	12,55	14,35	12,75	15,30
		DP [‡]	8,63	12,77	4,35	3,46	3,83	3,75	4,59
		Mínimo	7,00	16,00	6,00	7,00	8,00	7,00	8,00
		Máximo	45,00	60,00	24,00	21,00	24,00	21,00	27,00
Calcâneo esquerdo	F _t = 41,37 p ^s = 0,001	Media	27,85	36,55	14,75	13,65	15,35	13,05	15,30
		DP [‡]	9,09	14,52	3,68	2,85	3,27	3,56	4,21
		Mínimo	11,00	19,00	8,00	6,00	10,00	7,00	9,00
		Máximo	47,00	77,00	22,00	19,00	24,00	19,00	24,00

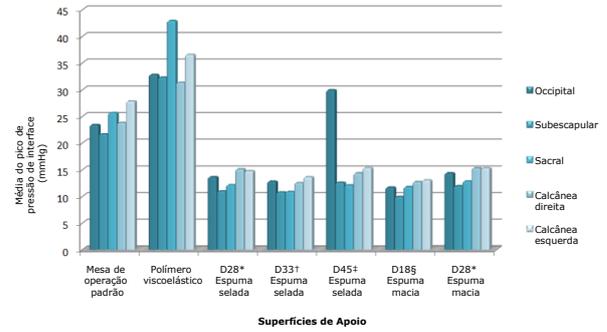
*MOP, mesa de operação padrão; †F, análise de variância de medidas repetidas para um único fator; ‡DP, desvio padrão; §P, valor de p

A média do pico de PI foi comparativamente menor na espuma selada D33 e espuma macia D18 em comparação com os outros materiais (Tabela 1 e Figura 3) e a MOP (Tabela 2).

A PI média foi relativamente maior nas regiões sacral e calcânea esquerda utilizando o polímero viscoelástico, correspondendo a 42,90 e 36,55 mmHg, respectivamente.

A PI média foi maior na região do calcâneo usando espuma selada D28 e D33 e espumas macias D18 e D28. Além disso, essa variável foi maior nas regiões calcânea e sacral esquerda na MOP.

Não houve diferenças estatisticamente significativas na média do pico de PI usando a espuma selada D45 em comparação com a MOP nas regiões occipital e subescapular (Tabela 2).



*D28, densidade 28 kg/m³; †D33, densidade 33 kg/m³; ‡D45, densidade 45 kg/m³; §D18, densidade 18 kg/m³

Figura 2. Distribuição da média do pico de pressão de interface nas regiões occipital, subescapular, sacra, calcânea direita, e calcânea esquerda usando diferentes superfícies de apoio. Uberaba, Minas Gerais, Brasil, 2017

Tabela 2. Pressão de interface nas regiões occipital, subescapular, sacral, calcânea direita, e calcânea esquerda utilizando diferentes superfícies de apoio de acordo com a análise de variância. Uberaba, Minas Gerais, Brasil, 2017

Região	Superfícies de apoio	MOP*	Polímero viscoelástico	D28 [†] selada	D33 [†] selada	D45 [‡] selada	D18 [§] macia	D28 [¶] macia
Occipital	MOP*	-	<0,001	<0,001	<0,001	1,00	<0,001	<0,001
	Polímero viscoelástico	<0,001	-	<0,001	<0,001	1,00	<0,001	<0,001
	D28 [†] selado	<0,001	<0,001	-	1,00	0,03	0,12	1,00
	D33 [†] selado	<0,001	<0,001	1,00	-	0,02	1,00	0,66
	D45 [‡] selado	1,00	1,00	0,03	0,02	-	0,001	0,007
	D18 [§] macio	<0,001	<0,001	0,12	1,00	0,001	-	0,13
	D28 [¶] macio	<0,001	<0,001	1,00	0,66	0,007	0,13	-
Subescapular	MOP*	-	0,022	0,030	0,015	0,071	0,003	0,011
	Polímero viscoelástico	0,022	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	D28 [†] selado	0,030	<0,001	-	1,00	1,00	1,00	1,00
	D33 [†] selado	0,015	<0,001	1,00	-	1,00	1,00	1,00
	D45 [‡] selado	0,071	<0,001	1,00	1,00	-	0,102	1,00
	D18 [§] macio	0,003	<0,001	1,00	1,00	0,102	-	0,084
	D28 [¶] macio	0,011	<0,001	1,00	1,00	1,00	0,084	-
Sacral	MOP*	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	Polímero viscoelástico	<0,001	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	D28 [†] selado	<0,001	<0,001	-	0,368	1,00	1,00	1,00
	D33 [†] selado	<0,001	<0,001	0,368	-	0,398	1,00	0,009
	D45 [‡] selado	<0,001	<0,001	1,00	0,398	-	1,00	1,00
	D18 [§] macio	<0,001	<0,001	1,00	1,00	1,00	-	1,00
	D28 [¶] macio	<0,001	<0,001	1,00	0,009	1,00	1,00	-
Calcâneo direito	MOP*	-	0,057	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,006
	Polímero viscoelástico	0,057	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	D28 [†] selado	0,001	<0,001	-	0,425	1,00	0,336	1,00
	D33 [†] selado	<0,001	<0,001	0,425	-	1,00	1,00	0,027
	D45 [‡] selado	<0,001	<0,001	1,00	1,00	-	1,00	1,00
	D18 [§] macio	<0,001	<0,001	0,336	1,00	1,00	-	0,492
	D28 [¶] macio	0,006	<0,001	1,00	0,027	1,00	0,492	-
Calcâneo esquerdo	MOP*	-	0,041	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	Polímero viscoelástico	0,041	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	D28 [†] selado	<0,001	<0,001	-	1,00	1,00	1,00	1,00
	D33 [†] selado	<0,001	<0,001	1,00	-	0,089	1,00	0,651
	D45 [‡] selado	<0,001	<0,001	1,00	0,089	-	0,293	1,00
	D18 [§] macio	<0,001	<0,001	1,00	1,00	0,293	-	0,587
	D28 [¶] macio	<0,001	<0,001	1,00	0,651	1,00	0,587	-

*MOP, mesa de operação padrão; †D28, densidade 28 kg/m³; ‡D33, densidade 33 kg/m³; §D45, densidade 45 kg/m³; ¶D18, densidade 18 kg/m³

Uma análise multivariada de múltiplos fatores foi realizada para avaliar as diferenças na média do pico de PI entre os grupos de acordo com o estado nutricional (abaixo do peso, peso normal, sobrepeso, e obeso). Não houve diferenças significativas entre os grupos ($p=0,87$) (Tabela 3).

Tabela 3. Médias, desvios-padrão, e mínima e máxima do pico de pressão de interface na região sacral utilizando diferentes superfícies de apoio de acordo com o estado nutricional. Uberaba, Minas Gerais, Brasil, 2017

Variáveis	Estado nutricional	MOP*	Polímero viscoelástico	Densidade 28 selado	Densidade 33 selado	Densidade 45 selado	Densidade 18 macio	Densidade 28 macio	
									Média do pico de pressão de interface (mmHg)
Média do pico de pressão de interface (mmHg) $F^{\dagger}=0,29$ $p^{\ddagger}=0,87$	Abaixo do peso	Média	29,80	42,80	10,60	8,20	11,20	9,40	11,80
		Desvio padrão	14,81	29,07	1,14	1,30	0,84	1,82	1,48
	Peso normal	Média	25,40	41,60	12,20	12,40	13,20	11,40	12,80
		Desvio padrão	11,63	13,05	1,30	3,36	3,96	1,52	3,77
	Acima do peso	Média	24,00	45,00	12,40	10,00	11,20	12,20	12,00
		Desvio padrão	7,65	18,71	1,14	0,71	1,30	0,84	1,22
Obeso	Média	23,40	42,20	13,40	13,00	12,80	14,20	14,80	
	Desvio padrão	3,85	8,53	1,95	1,73	3,11	2,49	4,82	

*MOP, mesa de operação padrão; †F, análise de variância de medidas repetidas para um único fator; ‡P, valor de p

Discussão

A medição precisa da PI depende de vários fatores, incluindo a calibração do equipamento e o uso adequado e a quantidade de elementos sensores por área de tecido. Um maior número de elementos sensores por área de tecido pode aumentar a sensibilidade da medição. O número de sensores por área de tecido no equipamento utilizado no presente estudo foi maior do que em outros estudos que utilizaram tecnologias de medição de pressão^(5-6,12-13).

Um estudo experimental na Bélgica mapeou a PI em diferentes SAs usando a tecnologia de detecção ErgoCheck System, que é composta por 684 sensores⁽⁵⁾. Um estudo transversal realizado em um hospital universitário na Suécia utilizou o Mapping System com quatro sensores em uma malha de

45 cm x 45 cm⁽¹²⁾. Um estudo realizado nos Estados Unidos utilizou o XSensor System com uma resolução quadrada de 0,25 polegadas para uma extensão de 48 polegadas x 48 polegadas⁽⁶⁾. Portanto, as tecnologias utilizadas para áreas de detecção por sensores foram inferiores às utilizadas no presente estudo.

Um estudo experimental que avaliou a distribuição de PI em uma superfície de laboratório de eletrofisiologia e uma mesa cirúrgica utilizou o FSA Mapping System, que é uma malha de 1.024 sensores com área de detecção de 1920 mm x 762 mm⁽¹³⁾. Embora o número de sensores tenha sido o mesmo utilizado no presente estudo, a área de detecção desse sistema foi 4,5 vezes maior, o que pode aumentar a sensibilidade das medições.

Um estudo realizado nos Estados Unidos avaliou a PI média em decúbito dorsal utilizando um sensor eletropneumático⁽¹⁴⁾; no entanto, este estudo não forneceu informações sobre as dimensões do sensor e outras especificações, o que limitou as comparações entre as tecnologias utilizadas.

Com relação ao tempo de imobilização dos participantes para medição da PI, a metodologia proposta neste estudo seguiu a de outros estudos, onde o tempo de imobilização não alterou a pressão detectada pelos sensores (5,15).

A PI média foi relativamente maior no polímero viscoelástico comparada aos outros materiais e à MOP. Estudos com diferentes desenhos experimentais e desfechos não recomendaram o uso de polímeros viscoelásticos ou indicaram que a evidência não foi suficiente para fazer uma recomendação⁽¹⁶⁻¹⁸⁾.

Deve-se ressaltar que as diferenças na nomenclatura de algumas SAs podem gerar dúvidas sobre os materiais utilizados nos estudos. Por exemplo, no estudo experimental realizado na Bélgica⁽⁵⁾, o polímero viscoelástico foi designado superfície de apoio em gel.

Uma revisão integrativa realizada pela *Wound, Ostomy, and Continence Nurses Society* também observou inconsistências na terminologia de SAs⁽¹⁾, indicando a necessidade de padronizar a nomenclatura pois diferenças na terminologia dificultam comparações entre os estudos.

A PI foi significativamente menor em espumas seladas e macias do que na MOP, e o pico de PI foi menor na espuma macia D18 e espuma selada D33. A PI foi menor nas espumas seladas D28 e D33 em relação à espuma macia D28. No entanto, as diferenças de PI entre espumas seladas e macias não foram estatisticamente significativas.

O estudo belga constatou que os colchões de espuma tiveram pouco ou nenhum efeito na redução da

PI. Portanto, esses colchões não preveniram eficazmente a UP⁽⁵⁾, o que difere do resultado do presente estudo.

Os resultados de um estudo realizado em um hospital integrado no sudeste dos Estados Unidos mostraram que 85% dos pacientes com UP usavam revestimentos de espuma. Os autores inferiram que a alta incidência de UP poderia estar relacionada ao uso de SAs obsoletas⁽¹⁹⁾.

Outro estudo conduzido nos Estados Unidos comparou a PI média nas regiões subescapular, sacra, e calcânea usando duas SAs feitas de espuma comum de três camadas ou espuma de alta densidade (3,5 polegadas). Não houve diferenças significativas entre os materiais testados. A PI média na região sacral foi maior que a pressão de perfusão capilar (37,51 mmHg e 38,18 mmHg, respectivamente)⁽¹⁴⁾. Esses resultados diferem dos nossos, nos quais a PI média em diferentes tipos de espuma foi menor do que a pressão de perfusão capilar.

Em um estudo transversal nos Estados Unidos, as espumas utilizadas não foram totalmente caracterizadas. Além disso, os autores usaram SAs com camadas sobrepostas, o que dificulta as comparações entre os estudos⁽¹⁴⁾.

Um estudo realizado na Bélgica comparou a PI em quatro SAs em relação à MOP, incluindo o SA gel (Action®), um SA de espuma de 3 cm, um SA de poliéster viscoelástico (SAF®), e um SA de poliuretano viscoelástico (Tempur-Pedic®). A PI foi significativamente menor no gel SA em relação à MOP (43,6 mmHg e 49,2 mmHg, respectivamente)⁽⁵⁾. Estes resultados diferem dos nossos, onde a PI foi maior no polímero viscoelástico em comparação à MOP.

Um estudo transversal conduzido na Suécia avaliou o pico de PI usando quatro SAs: um MOP feito de poliuretano de alta resistência (50 kg/m³), um colchão de espuma de alta resiliência com redistribuição de pressão (50–52 kg/m³), um colchão de ar selado contendo uma camada externa de espuma viscoelástica, e um colchão de pressão alternada com espessura de 188 mm. O pico de PI na MOP foi de 64,1 mmHg⁽¹²⁾. Esses resultados diferem dos do presente estudo, em que o pico de PI foi relativamente menor.

Um estudo experimental avaliou a distribuição de PI em uma superfície de 2,5 polegadas (Tempur-Pedic® EP) feita de material viscoelástico (Tempur-Pedic North America, Inc., Lexington, KY) e uma superfície viscoelástica de 4 polegadas (Medline Industries, Inc, Mundelein, IL). A maior PI registrada na superfície viscoelástica de 4 polegadas foi de 90 mmHg⁽¹³⁾. No presente estudo, a maior PI registrada na região sacral usando o polímero viscoelástico foi de 94 mmHg.

Os resultados do presente estudo indicaram que a PI foi comparativamente maior nas regiões sacral e calcânea usando o polímero viscoelástico e a MOP, o que corrobora as conclusões de uma revisão retrospectiva de prontuários que avaliou os fatores que contribuíram para o desenvolvimento de UP em pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos⁽¹⁹⁾.

Um estudo experimental indicou que a média do pico de PI foi maior na região sacral usando a SA Eggcrate® comparado à MOP (59 ± 17 mmHg, p = 0,01) e um colchão de gel (61 ± 27 mmHg, p = 0,02). Na região do calcânhar, a media do pico da PI foi menor na Eggcrate (70 ± 24 mmHg) comparado à MOP (122 ± 58 mmHg, p = 0,02) e ao colchão de gel (134 ± 59 mmHg, p = 0,005)⁽⁶⁾. A PI na MOP foi maior do que o valor encontrado no presente estudo.

Na região do calcâneo, os resultados de um estudo realizado nos Estados Unidos indicaram que a pressão no calcânhar foi alta na maioria das SAs⁽⁶⁾, o que corrobora os nossos achados e indica a necessidade de implementar ações para aliviar a pressão quando esta região do corpo for elevada.

Não houve diferenças significativas na PI entre os grupos de acordo com o estado nutricional. É importante considerar que o estado nutricional é um critério de avaliação útil adotado por muitos pesquisadores, mas expressa apenas uma relação entre duas variáveis (peso corporal e estatura). Por isso, indivíduos com o mesmo estado nutricional podem apresentar composições corporais diferentes (relação entre massa corporal magra, massa gorda, e quantidade de água corporal), o que pode explicar a ausência de correlação entre o IMC e a PI.

Um estudo anterior encontrou uma correlação positiva entre composição corporal e PI e propôs um modelo de referência virtual para a ação do estresse no tecido analisado. Neste estudo, o estresse causado pela PI foi mais evidente na camada muscular. Além disso, não houve correlação entre a camada de gordura e maior nível de cisalhamento muscular⁽²⁰⁾.

Tendo em vista as diferenças nos resultados destes estudos, é necessário não apenas avaliar a PI, mas também considerar que a etiologia da úlcera tem múltiplas causas, incluindo tolerância tecidual à pressão e cisalhamento, e esta tolerância pode ser afetada por microclimas (calor e umidade), nutrição, perfusão, doenças associadas, e condição tecidual⁽³⁾. A composição corporal também é relevante porque diferentes tipos de tecido têm reações distintas à pressão.

Uma das limitações do presente estudo é a inclusão de voluntários saudáveis. Embora os dados tenham sido coletados em condições ambientais similares às aquelas em que os pacientes cirúrgicos estão expostos, alguns

fatores relacionados ao procedimento devem ser considerados. Anestesia e o estado clínico do paciente afetam a hemodinâmica do corpo e são fatores de risco para UP. Além disso, os procedimentos cirúrgicos envolvem a adição de campos cirúrgicos e manipulação cirúrgica, o que pode aumentar a PI em determinadas áreas. Outra limitação do estudo é que a maioria dos participantes era do sexo feminino porque a distribuição da PI pode ser influenciada pela deposição de tecido adiposo em diferentes regiões. No entanto, deve-se notar que embora essas questões não tenham sido consideradas, o objetivo do estudo foi alcançado.

Os resultados deste estudo fornecem evidências que podem auxiliar na prática clínica e gerencial dos enfermeiros na escolha de SAs mais eficientes na redistribuição da PI na mesa cirúrgica durante o posicionamento perioperatório. Além disso, esses resultados demonstram a importância do desenvolvimento de novos produtos nesta área de pesquisa pois a maioria dos produtos atualmente disponíveis é importada e cara, o que muitas vezes inviabiliza sua aquisição pois os recursos econômicos e sociais no Brasil são limitados.

Mais pesquisas são necessárias para avaliar o efeito de microclimas na etiologia da UP utilizando amostras maiores e indivíduos com diferentes composições corporais.

Conclusão

Os materiais à base de espuma, especificamente a espuma selada D33, redistribuem a pressão da interface corporal nas mesas de operação de forma mais eficaz. Este resultado promissor pode estimular o desenvolvimento de superfícies de apoio mais eficazes e de menor custo. Mais estudos clínicos são necessários para avaliar o desempenho desses materiais.

References

- McNichol L, Watts C, Mackey D, Beitz JM, Gray M. Identifying the right surface for the right patient at the right time: generation and content validation of an algorithm for support surface selection. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* [Internet]. 2015 Jan [cited Aug 12, 2016]; 42(1):19-37. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4845766/>
- Pulido KCSP, Santos VLCS. Support surfaces: part I and II. *Rev ESTIMA.* [Internet]. 2010 [cited Aug 12, 2016]; 8(1):40-2. Available from: <https://www.revistaestima.com.br/index.php/estima/article/view/267>

- National Pressure Ulcer Advisory Panel. Pressure ulcer stages revised. Washington. [Internet]. 2017 [cited Mar 04, 2016]; Available from: <http://www.npuap.org>
- SergioFR, CameronLE, VitalICO. Compartment Syndrome related to surgical positioning: a silent enemy. *Rev SOBECC.* [Internet]. 2012 Jul-Sep [cited Jan 10, 2015]; 17(3):71-80. Available from: <https://revista.sobecc.org.br/sobecc/article/view/169>.
- Defloor T, Schuijmer JDS. Preventing pressure ulcers: an evaluation of four operating table mattresses. *Appl Nurs Res.* [Internet]. 2000 Aug [cited May 10, 2015]; 13(3):134-41. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10960997>.
- King CA, Bridges E. Comparison of pressure relief properties of operating room surfaces. *Perioperative Nurs Clin.* [Internet]. 2006 Sep [cited Jan 10, 2015]; 1(3):261-5. Available from: [http://www.periopnursing.theclinics.com/article/S1556-7931\(06\)00050-7/pdf](http://www.periopnursing.theclinics.com/article/S1556-7931(06)00050-7/pdf)
- Kirkland-Walsh H, Teleten O, Wilson M, Raingruber B. Pressure mapping comparison of four OR surfaces. *AORN J.* [Internet]. 2015 Jul [cited Apr 10, 2017]; 102(1), 61-9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4968569/>
- McInnes E, Jammali-Blasi A, Bell-Syer SE, Dumville JC, Cullum, N. Support surfaces for pressure ulcer prevention (review). *Cochrane Database Syst Rev.* [Internet]. 2011 Sep 3 [cited Jan 10, 2015]; Issue 4:1-125. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21491384>
- Davidoff F, Batalden P. Toward stronger evidence on quality improvement. Draft publication guidelines: the beginning of a consensus project. *Qual Saf Health Care.* [Internet]. 2005 Oct [cited Apr 15, 2016]; 14:319-25. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1744070/pdf/v014p00319.pdf>
- WorldHealthOrganization(WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic – Report of a WHO consultation on obesity. [Internet]. 2000 [cited Apr 15, 2016]. Available from: http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/
- CarneiroGA, LeiteRCBO. Skin lesions in the intraoperative period of cardiac surgery: incidence and characterization. *Rev Esc Enferm USP.* [Internet]. 2011 Jun [cited May 29, 2015]; 45(3):611-16. Available from: http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v45n3/en_v45n3a09.pdf
- Bergstrand S, Källman U, Engström M, Lindgren M. Microcirculatory responses of sacral tissue in healthy individuals and in patients on different pressure-redistribution mattresses. *J Wound Care.* [Internet]. 2015 Aug [cited Feb 10, 2016]; 24(8):346-58. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26562377>
- Miller S, Parker M, Blasiolo N, Beinlich N, Fulton J. A prospective, in vivo evaluation of two pressure

- redistribution surfaces in healthy volunteers using pressure mapping as a quality control instrument. *Ostomy Wound Manage.* [Internet]. 2013 Feb [cited Feb 10, 2016]; 59(2):44-8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23388397>
14. Blaylock B, Gardner C. Measuring tissue interface pressures of two support surfaces used in the operating room. *Ostomy Wound Manage.* [Internet] 1994 Mar [cited Aug 26, 2015]; 40(2):42-8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8043178>
15. Defloor T, Grypdonck M. Do pressure relief cushions really relieve pressure? *West J Nurs Res.* [Internet] 2000 Apr [cited Jan 16, 2015]; 22(3):335-50. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10804896>
16. Huang HY, Chen HL, Xu XJ. Pressure-redistribution surfaces for prevention of surgery-related pressure ulcers: a meta-analysis. *Ostomy Wound Manage.* [Internet] 2013 Apr [cited Jan 10, 2015]; 59(4):36-48. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23562873>
17. McInnes E, Jammali-Blasi A, Bell-Syer S, Dumville J, Cullum N. Preventing pressure ulcers - are pressure redistributing support surfaces effective? A Cochrane systematic review and meta analysis. *Int J Nurs Stud.* [Internet] 2012 Mar [cited Jan 10, 2015]; 49:345-59. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22104042>
18. McInnes E, Jammali-Blasi A, Bell-Syer SE, Dumville JC, Middleton V, Cullum N. Support surfaces for pressure ulcer prevention. *Cochrane Database Syst Rev.* [Internet] 2015 Sep [cited May 10, 2016]; 3(9):CD001735. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26333288>
19. Engels D, Austin M, McNichol L, Fencil J, Gupta S, Kazi H. Pressure ulcers: factors contributing to their development in the OR. *AORN J.* [Internet] 2016 Mar [cited Jan 20, 2017]; 103(3):271-81. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26924365>
20. Oomens CW, Bressers OF, Bosboom EM, Bouten CV, Blader DL. Can loaded interface characteristics influence strain distributions in muscle adjacent to bony prominences? *Comput Methods Biomech Biomed Engin.* [Internet] 2003 Jun [cited Jan 10, 2015]; 6(3):171-80. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12888429>

Recebido: 28.03.2018

Aceito: 11.09.2018

Autor correspondente:
Maria Helena Barbosa
E-mail: mhelena331@hotmail.com
 <https://orcid.org/0000-0003-2749-2802>

Copyright © 2018 Revista Latino-Americana de Enfermagem

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons CC BY.

Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.