

PROPOSTA DE DISPOSITIVO DE BAIXO CUSTO PARA AFERIÇÃO DE SINAIS VITAIS E MONITORAMENTO À DISTÂNCIA

Resumo: Desenvolver um dispositivo de baixo custo para a aferição de sinais vitais e monitoramento a distância. Pesquisa metodológica aplicada, com desenvolvimento do protótipo e testes em pessoas (n=30) em São José do Rio Preto, São Paulo, utilizou-se o protótipo desenvolvido e, dispositivos de uso rotineiro em residências e hospitais. As variáveis analisadas durante os testes do protótipo foram: Pulso, Saturação de Oxigênio, Pressão Arterial e Temperatura Corpórea, com a comparação entre o protótipo desenvolvido e os equipamentos de uso rotineiro, onde a diferença na leitura do pulso foi de 4,3%, na saturação de oxigênio de 0,9%, na pressão arterial sistólica apresentou 5,5% e a diastólica 7,9%, na temperatura 1%. Os resultados indicaram a relevância do protótipo em relação aos equipamentos de uso rotineiro em residências, porém a análise com equipamentos padrão ouro é necessária para uma comparação melhor bem como um número maior de pessoas para os testes. Descritores: Serviço de Assistência Domiciliar, Sinais Vitais, Telemonitoramento, Enfermagem.

Proposed low-cost device for measuring vital signs and remote monitoring

Abstract: To develop a low-cost device for measuring vital signs and monitoring at a distance. Applied methodological research, with development of the prototype and tests on people (n = 30) in São José do Rio Preto, São Paulo, the developed prototype was used, and devices for routine use in homes and hospitals. The variables analyzed during the prototype tests were: Pulse, Oxygen Saturation and Blood Pressure, with the comparison between the developed prototype and the equipment for routine use, where the difference in the reading of the pulse was 4.3%, in the oxygen saturation of 0.9%, systolic blood pressure showed 5.5% and diastolic blood pressure 7,9%, at temperature 1%. The results indicated the relevance of the prototype in relation to the equipment for routine use in homes, however the analysis with gold standard equipment is necessary for a better comparison as well as a larger number of people for the tests.

Descriptors: Home Assistance Service, Vital Signs, Telemonitoring, Nursing.

Dispositivo de bajo costo propuesto para medir signos vitales y monitoreo remoto

Resumen: Desarrollar una disposición de bajo costo para la medición de signos vitales y la monitorización a distancia. Investigación metodológica aplicada, con desarrollo del prototipo y pruebas en personas (n=30) en São José do Rio Preto, São Paulo, se utilizó el prototipo desarrollado y dispositivos de uso rutinario en residencias y hospitales. Las variables analizadas durante las pruebas del prototipo fueron: Pulso, Saturación de Oxígeno y Presión Arterial, con la comparación entre el prototipo desarrollado y los equipos de uso rutinario, donde la diferencia en la lectura del pulso fue de 4,3%, en la saturación de oxígeno de 0,9%, en la presión arterial sistólica presentó 5,5% y la diastólica 7,9%, en la temperatura 1%. Los resultados indicaron la relevancia del prototipo en relación a los equipos de uso rutinario en residencias, pero el análisis con equipos estándar oro es necesario para una comparación mejor así como un mayor número de personas para las pruebas.

Descriptor: Servicio de Asistencia Domiciliar, Signos Vitales, Telemento, Enfermería.

Fernando Faitarone Brasilino

Engenheiro, Mestre em Enfermagem pela Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP). São José do Rio Preto, SP. E-mail: fndfaitarone@gmail.com

Natália Sperli Gerales Marin dos Santos Sasaki

Professora do curso de Medicina da União das Faculdades dos Grandes Lagos (UNILAGO). Professora no programa de mestrado em enfermagem da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP). São José do Rio Preto, SP. Brasil. E-mail: nsperli@gmail.com

Luciene Cavalcanti Rodrigues

Professora do curso de Informática para Negócios da Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto (FATEC). São José do Rio Preto, SP. Brasil. E-mail: prof.luciene@fatecriopreto.edu.br

Maria de Lourdes Sperli Gerales Santos

Professora Adjunto-D na área de Saúde Coletiva e Orientação Profissional na Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP). São José do Rio Preto, SP. Brasil. E-mail: mlsperli@gmail.com

Fabrcio Faitarone Brasilino

Professor nas disciplinas de Graduação do curso de Educação Física na Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE). Joinville, SC. Brasil. E-mail: fabrciofaitarone@univille.br

Submissão: 22/01/2021

Aprovação: 07/10/2021

Publicação: 06/12/2021

Como citar este artigo:

Brasilino FF, Sasaki NSGMS, Rodrigues LC, Santos MSLG, Brasilino FF. Proposta de dispositivo de baixo custo para aferição de sinais vitais e monitoramento à distância. São Paulo: Rev Recien. 2021; 11(36):12-18.

DOI: <https://doi.org/10.24276/rrecien2021.11.36.12-18>

Introdução

Atualmente, o uso de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) nos serviços de saúde, tanto públicos como privados, vem aumentando e modificando o perfil do profissional no acesso às informações na área da saúde¹. Isto contribui para a qualidade da assistência, auxiliam nas tomadas de decisões e no desenvolvimento científico². A prevenção mesmo de alguém que já esteja em uso de um serviço de atendimento domiciliar é muito importante para evitar o agravamento ou o início de outra doença, tornando-se necessário o monitoramento dos sinais vitais¹⁻². Com o monitoramento a distância existe uma facilidade em uma resposta rápida frente aos primeiros sinais de deterioração de um estado clínico do paciente, esse monitoramento constante através de equipamentos que usam as TICs evita que os pacientes fiquem mais tempo internados em hospitais³.

O registro dos sinais vitais dos pacientes é um fator importante no trabalho realizado pelos profissionais de enfermagem, quando isso não é feito de forma frequente pode proporcionar uma deterioração clínica, o que leva a um retardo na administração do tratamento corretivo⁴. Com o monitoramento remoto dos sinais vitais, uma equipe ou pessoa treinada pode ajudar, mesmo que a distância, o profissional que esteja no mesmo ambiente que o paciente dando mais segurança a todos os envolvidos⁴. As dificuldades na implementação dos serviços de telemedicina ainda esbarram no custo dos equipamentos que são caros e desestimulam a aquisição por parte das instituições de saúde. Porém quando existe apenas a necessidade de

monitoramento remoto e não de equipamentos caros, há uma taxa de adesão maior⁵.

Diante do exposto, este estudo tem por objetivo desenvolver um dispositivo de baixo custo para a aferição de sinais vitais e monitoramento a distância.

Objetivo

Propor e desenvolver um protótipo de dispositivo para aferição de sinais vitais de baixo custo, capaz de transmitir os dados por meio da internet com uso de ferramentas de código aberto.

Material e Método

Trata-se de uma pesquisa metodológica aplicada, onde visa-se a utilização prática do protótipo desenvolvido⁶, tendo como finalidade auxiliar os profissionais da área de enfermagem nos sistemas de cuidados em domicílio, onde a necessidade de monitoramento dos sinais vitais ajudam na prática dos cuidados relativos à enfermagem, bem como a transmissão em tempo real a outra pessoa ou a uma central de telemonitoramento.

O desenvolvimento foi baseado em três etapas, onde a primeira foi à busca e análise de trabalhos relacionados ao tema. Nessa etapa buscaram-se trabalhos que contemplassem o uso de *hardware* e *software* de baixo custo para a construção de um protótipo de aquisição de sinais vitais. A segunda etapa foi à fase de construção do protótipo e desenvolvimento da aplicação WEB, a qual permite visualizar os sinais coletados e processados pelo protótipo. Na terceira etapa foi a comparação do protótipo desenvolvido, com equipamentos de aquisição de sinais vitais já homologados, para que pudesse ser feito uma análise maior sobre a confiabilidade do projeto.

Na terceira etapa foram coletados os sinais vitais de 30 pessoas, onde foram aferidos os sinais de pulso, saturação de oxigênio, pressão arterial e temperatura corporal utilizando equipamentos de uso rotineiro em residências, anotando esses dados em uma planilha, após essa coleta os mesmos sinais foram coletados pelo protótipo. Foi oferecido aos participantes um termo de consentimento livre e esclarecido.

Neste estudo foram consideradas as variáveis apenas dos sinais vitais, não necessitando dados sociodemográficos, sendo como prioridade comparar o protótipo com aparelhos de medição utilizados no dia a dia.

Para a análise e interpretação dos dados foi utilizada a estatística descritiva com medidas de tendência central (média) e dispersão (desvio padrão). O teste Shapiro Wilk não demonstrou normalidade entre as variáveis investigadas, optando-se assim pelos testes não paramétricos. O comparativo das amostras se deu pelo teste Wilcoxon-Mann-Whitney amostras independentes, adotando nível de significância $p < 0,05$. Utilizou-se a matriz do coeficiente de Spearman para correlacionarmos as variáveis investigadas e o coeficiente de determinação, adotando Anova One Way, nível de significância $p < 0,05$. O programa estatístico utilizado foi o Action 2.9.

Os resultados foram apresentados na forma de tabelas e, o estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Unilago - União das Faculdades dos Grandes Lagos, em São José do Rio

Preto, sob parecer nº 3.918.969 e CAAE 30015320.4.0000.5489.

Resultados

A tabela 1 apresenta os sinais vitais coletados e comparados entre os valores de referência e o protótipo desenvolvido na pesquisa. O pulso (bpm) em repouso apresentou uma média de $79,2 \pm 12,6$ bpm e a obtida pelo protótipo $76,0 \pm 11,7$, resultando uma diferença de $-3,2$ ($-4,3\%$) bpm, esses dados confirmam diferença entre eles ($p=0,04$). A saturação de oxigênio (SPO2%) em repouso, apresentou uma média de $98,1 \pm 1,3\%$ e a obtida pelo protótipo $97,2 \pm 0,8\%$, uma diferença de $-0,9$ ($-0,9\%$), demonstrando haver diferença entre os achados ($p=0,01$). A pressão arterial sistólica (PAS mmHg) em repouso apresentou média de $122,1 \pm 14,1$ mmHg e a obtida pelo protótipo, $115,7 \pm 7,7$ mmHg, uma diferença de $-6,4$ ($-5,5\%$) mmHg, demonstrando diferença entre os achados ($p=0,04$). A pressão arterial diastólica (PAD mmHg) em repouso apresentou média de $77,6 \pm 9,2$ mmHg e a obtida pelo protótipo, $71,5 \pm 5,2$ mmHg, uma diferença de $-6,1$ ($-7,9\%$) mmHg, demonstrando o mesmo comportamento de diferença entre os achados dos sinais vitais acima, não havendo similaridade entre as médias ($p=0,01$). O único sinal vital que demonstrou similaridade entre os dados foi a temperatura corporal ($^{\circ}\text{C}$) em repouso, que apresentou média de $35,8 \pm 0,6$ $^{\circ}\text{C}$ e pelo protótipo $35,4 \pm 1,9$ $^{\circ}\text{C}$, diferença de $-0,4$ ($-1,0\%$) $^{\circ}\text{C}$. Os dados de temperatura demonstraram não haver diferenças entre ($p=0,28$) do protótipo e o equipamento de referência.

Tabela 1. Diferença entre a coleta dos sinais vitais comparando analisador de referência e protótipo (n=30).

Sinais vitais	Referência		Protótipo		Δ	$\Delta\%$	p
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD			
PULSO	79,2	12,6	76,0	11,7	-3,2	-4,3%	0,04
SPO2%	98,1	1,3	97,2	0,8	-0,9	-0,9%	0,01
PAS	122,1	14,1	115,7	7,7	-6,4	-5,5%	0,04
PAD	77,6	9,2	71,5	5,2	-6,1	-7,9%	0,01
°C	35,8	0,6	35,4	1,9	-0,4	-1,0%	0,28

\bar{X} = média, SD= desvio padrão, Δ = diferença absoluta, $\Delta(\%)$ = diferença relativa, p= Wilcoxon-Mann-Whitney amostras independentes ($p<0,05$), PULSO= Batimento cardíaco de repouso (bpm), SPO2%= saturação relativa de oxigênio no sangue, PAS= pressão arterial sistólica (mmHg), PAD= pressão arterial diastólica (mmHg), °C= temperatura corporal.

A tabela 2 correlaciona os dados obtidos pela coleta dos equipamentos, a aquisição dos sinais vitais foi realizada por um equipamento de referência e pelo protótipo desenvolvido. A correlação do pulso (bpm) em repouso apresentou ser forte $r=0,77$ ($r^2=59,7\%$) entre o protótipo e o equipamento de referência, demonstrando estar próximos da mesma função de medição. A correlação da saturação de oxigênio (SPO2%) de repouso apresentou ser positiva e moderada $r=0,54$ ($r^2=28,7\%$) entre o protótipo e o equipamento de referência, demonstrando não estar próximos da mesma função de medição. A correlação da variável pressão arterial sistólica (PAS) de repouso apresentou ser negativa bem fraca $r= -0,03$ ($r^2=0,1\%$) entre o protótipo e o equipamento de referência, demonstrando não estar próximos da mesma função de medição. A correlação da variável pressão arterial sistólica (PAD) de repouso apresentou ser negativa e bem fraca $r= -0,11$ ($r^2=1,2\%$) entre o protótipo e o equipamento de referência, demonstrando não estar próximos da mesma função de medição. A correlação da variável temperatura corporal (°C) de repouso apresentou ser positiva e fraca $r= 0,30$ ($r^2=8,7\%$) entre o protótipo e o equipamento de referência, demonstrando não estar próximos da mesma função de medição.

Tabela 2. Correlação entre os dados coletados dos sinais vitais de referência com o protótipo (n=30).

	r	r ²
PULSO	0,77	59,7%
SPO2%	0,54	28,7%
PAS	-0,03	0,1%
PAD	-0,11	1,2%
°C	0,30	8,7%

r= correlação de Spearman, r²= coeficiente de determinação, PULSO= batimento cardíaco em repouso (bpm), SPO2%= saturação relativa de oxigênio no sangue, PAS= pressão arterial sistólica (mmHg), PAD= pressão arterial diastólica (mmHg), °C= temperatura corporal.

Discussão

As Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) são responsáveis por 70% dos óbitos mundiais além de trazer consequências devastadoras para familiares e sobrecarregar os sistemas de saúde representando grandes custos para este cuidado⁶.

O monitoramento a distância ou telemonitoramento permite uma interação entre paciente e profissional de saúde, contribuindo para diminuir barreiras, como o tempo e o deslocamento, ampliando o atendimento às pessoas com doenças crônicas⁴⁻⁶Downey. É caracterizado pelo acompanhamento remoto do local onde se encontra o paciente com transmissão do sinal para o local em que serão interpretados os dados, podendo ser um centro especializado como a própria atenção básica⁷. No Brasil, existem diversas empresas que operam o telemonitoramento em diversas modalidades como

teleconsulta, resultados de exames, com foco predominante na medicina preventiva, prestados por empresas privadas. Apesar dos números apontarem para redução de custos com o uso destes serviços, questões regulatórias e falta de estudos mais aprofundados na saúde pública fazem com que sejam pouco explorados⁷, o fator econômico e social que o Programa nacional de telessaúde traz, proporciona o aumento da difusão dessa modalidade de atendimento, onde foi constatado a diminuição nos deslocamentos de pacientes, possibilitando uma economia de 35 milhões para o SUS somente após o primeiro ano de implantação⁸.

A epidemia de COVID-19 fez com que o Conselho Federal de Medicina (CFM) concedesse mesmo que temporariamente, enquanto durar a pandemia, a utilização da telemedicina, tendo o telemonitoramento como aliado no tratamento da doença, a falta de regulamentação também é uma barreira apontada por parte dos médicos para a adoção da telemedicina⁹, onde em tempos de pandemia a telemedicina passou a ocupar grande espaço na área da saúde, tornando-se um serviço de saúde essencial, para os pacientes não graves, evitando o aumento no número de pessoas em hospitais e diminuindo a exposição de profissionais e pacientes ao vírus¹⁰.

Diante de algumas condições como: diabetes, doença obstrutiva pulmonar crônica, câncer de próstata e pacientes em casas de repouso, a aceitabilidade frente a redução de custos individuais, a segurança nas informações e a qualidade na teleconsulta, traz a telemedicina uma aceitação grande por parte dos pacientes¹¹.

O monitoramento remoto ajuda a diminuir a ida de pacientes aos departamentos de emergência, aumentando a qualidade de vida daqueles assistidos por esse tipo de cuidado, a redução de custos com internações e atendimentos domiciliares presenciais representam uma forte tendência ao uso das tecnologias de monitoramento¹⁰. Além disso, acrescenta uma melhora no estado de saúde de pacientes assistidos por essa modalidade de cuidado, em relação aos cuidados usuais, pois resulta em maior atenção ao estado fisiológico do paciente ao aferir todos os dias, no horário pré-determinado, pressão arterial, pulso e saturação de oxigênio¹².

O desenvolvimento de aplicações para monitoramento remoto, acaba enfrentando algumas barreiras como: custo elevado, facilidade de uso dos sistemas, confiabilidade dos dados coletados por sensores, segurança e privacidade de dados. Outra situação limitante consiste na aceitação dos pacientes, principalmente idosos da atualidade diante das dificuldades em lidar com essas tecnologias, impondo resistência a utilização das mesmas, porém esse problema poderá ser atenuado quando a nova geração começar a utilizar esses recursos dando a oportunidade da difusão em massa das tecnologias como as que estão sendo desenvolvidas¹³.

Apesar das dificuldades enfrentadas pelos idosos no uso das tecnologias na saúde, os profissionais da enfermagem, com o aumento da complexidade dos casos e da demanda de trabalho, acreditam que o desenvolvimento das tecnologias móveis agilizam o trabalho e otimizam o tempo, facilitam as atividades assistenciais e gerenciais, o que estimula o aumento da produção das tecnologias voltadas à saúde¹³.

Para a medição do pulso o protótipo apresentou uma diferença em relação ao equipamento de referência, o que não representa perigo ao diagnóstico do paciente, com a saturação de oxigênio a correlação apresentou ser positiva e moderada, e fatores técnicos como: movimento do paciente, interferência eletromagnética ou luminosa, podem ter influenciado o que oferece pequena margem de erro para saturação entre 60% e 100% não sendo um problema que inviabilize o projeto¹⁰.

Para a pressão arterial sistólica a correlação foi considerada fraca diante do equipamento de referência, porém se forem considerados apenas os dois dígitos como de costume nas medições ambulatoriais, veremos que essa distância entre a média do protótipo para o equipamento de referência ficará pequena, não representando riscos maiores ao paciente, o mesmo caso acontece para a pressão arterial diastólica.

PAS e DIA apresentaram diferenças médias de 6,1 e 6,4 mmHg em relação ao equipamento de referência o que fica acima dos 5mmHg adotados pelo protocolo *British hypertension society* (BSH)¹⁴.

A temperatura corporal apresentou uma relação forte perante os dois equipamentos utilizados, mesmo que ainda apresentem diferenças, mas que não comprometem o tratamento ou diagnóstico do paciente, no entanto, a temperatura axilar varia entre as pessoas, e sua variação 36,2 a 37,5° C, são aceitas como normais, com isso podem-se compensar alguns fatores que influenciam na medição como temperatura ambiente e erros de medição¹⁵.

A pandemia da COVID-19 foi um fator limitante no processo de testagem do protótipo, pois o medo de contágio levou há uma grande recusa. Outro fator que

pode ter influenciado nos testes foi a formação do pesquisador, da área tecnológica, e quem realizou os testes do protótipo.

Conclusão

Os resultados obtidos na coleta e processamento dos sinais vitais mostram algumas diferenças em relação aos equipamentos usados como referência, porém isso não indica a ineficiência do protótipo e sim, que o mesmo carece de aperfeiçoamento no que tange a calibração com equipamentos de referência específicos para testes e que é possível de se utilizá-lo nas finalidades de monitoramento dos sinais vitais, pois apresenta estabilidade no quesito coleta dos dados, processamento e envio ao banco de dados com a apresentação em página de internet.

Como diferença, em relação a outros protótipos pesquisados, estão o baixo custo de implementação, a quantidade de sinais monitorados em apenas um protótipo, e a possibilidade de se marcar um sinal vital importante para a prática terapêutica que é a Dor, sinal esse não contemplado em nenhum outro projeto pesquisado até o momento.

Com esta pesquisa, espera-se contribuir para o desenvolvimento de um dispositivo que permita, ao profissional da saúde, aferir os sinais vitais de um paciente em domicílio e que use o serviço de atendimento domiciliar. Esse dispositivo é de baixo custo, tem a capacidade de transmitir os dados através da internet e armazená-los em um banco de dados, para que o profissional da saúde possa analisá-los em local e momento em que necessitar.

Ao contemplar as etapas propostas para a elaboração do protótipo, foi possível obter um produto com benefícios de utilização, como: melhoria no aproveitamento do tempo do profissional da

saúde, diminuição de custos hospitalares, melhor aproveitamento dos leitos, com a redução das internações e melhoria na qualidade de vida dos pacientes.

Referências

1. Lopes JE, Heimann C. Uso das tecnologias da informação e comunicação nas ações médicas a distância: um caminho promissor a ser investido na saúde pública. *J Health Inform.* 2016; 8(1):26-30.
2. Koole MAC, Kauw D, Winter MM, Dohmen DAJ, Tulevski II, Haan R, et al. First real-world experience with mobile health telemonitoring in adult patients with congenital heart disease. *Neth Heart J.* 2019; 27(1):30-7.
3. Redfern OC, Griffiths P, Maruotti A, Saucedo AR, Smith GB. The association between nurse staffing levels and the timeliness of vital signs monitoring: a retrospective observational study in the UK. *BMJ Open.* 2019; 9(9):e032157.
4. Downey C, Ng S, Jayne D, Wong D. Reliability of a wearable wireless patch for continuous remote monitoring of vital signs in patients recovering from major surgery: a clinical validation study from the TRaCINg Trial. *BMJ Open.* 2019; 9(8):e031150.
5. Kruse CS, Karem P, Shifflett K, Vegi L, Ravi K, Brooks M. Evaluating barriers to adopting telemedicine worldwide: a systematic review. *J Telemed Telecare.* 2018; 24(1):4-12.
6. Malta DC, Bernal RTI, Lima MG, Araújo SSC, Silva MMA, Freitas MIF, et al. Doenças crônicas não transmissíveis e a utilização de serviços de saúde: análise da Pesquisa Nacional de Saúde no Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2017; 51(Supl 1):1-10.
7. Paula AC, Maldonado JMSV, Gadelha CAG. Telemonitoramento e a dinâmica empresarial em saúde: desafios e oportunidades para o SUS. *Rev Saúde Pública.* 2020; 54:65.
8. Caetano R, Silva AB, Guedes ACCM, Paiva CCN, Ribeiro GR, Santos DL, et al. Desafios e oportunidades para telessaúde em tempos da pandemia pela COVID-19: uma reflexão sobre os espaços e iniciativas no contexto brasileiro. *Cad Saúde Pública.* 2020; 36(5):1-16.
9. Corrêa JCB, Zaganelli MV, Gonçalves BDS. Telemedicina no Brasil: desafios ético-jurídicos em tempos de pandemia da Covid-19. *Rev Multidiscip Humanidades Tecnol.* 2020; 25(1):200-19.
10. Catapan SC, Calvo MCM. Teleconsulta: uma revisão integrativa da interação médico-paciente mediada pela tecnologia. *Rev Bras Educ Med.* 2020; 44(1):1-13.
11. Nouryan CN, Morahan S, Pecinka K, Akerman M, Lesser M, Chaikin D, et al. Home telemonitoring of community-dwelling heart failure patients after home care discharge. *Telemed J E Health.* 2019; 25(6):447-54.
12. Castro DM, Coral W, Cabra J, Colorado J, Méndez D, Trujillo L. Survey on IoT solutions applied to healthcare. *DYNA.* 2017; 84(203):192-200.
13. Silva AMA, Mascarenhas VHA, Araújo SNM, Machado RS, Santos AMR, Andrade EMLR. Tecnologias móveis na área de Enfermagem. *Rev Bras Enferm.* 2018; 71(5):2719-46.
14. Ribeiro CCM, Lamas JLT. Comparação entre as técnicas de mensuração da pressão arterial em um e em dois tempos. *Rev Bras Enferm.* 2012; 65(4):630-6.
15. Marui S, Misawa A, Tanaka Y, Nagashima K. Assessment of axillary temperature for the evaluation of normal body temperature of healthy young adults at rest in a thermoneutral environment. *J Physiol Anthropol.* 2017; 36:18.