

Editorial

PENSAR EN MOVIMIENTO:

Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud

EISSN 1659-4436

Vol. 18, Nº 1, pp. 1- 10

Abre 1 de Janeiro, encerra 30 de Junho



LIMITAÇÕES DAS LEITURAS DE TEMPERATURA TEMPORAL (TESTA) COMO MÉTODO DE TRIAGEM PARA COVID-19¹

Luis Fernando Aragón-Vargas, Ph.D., FACSM 

Editor-Chefe, Pensar en Movimiento

Diretor, Centro de Pesquisa em Ciências do Movimento Humano

Universidade de Costa Rica, Costa Rica

Publicado: 2020-06-25

DOI: <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v18i1.42506>

RESUMO

Com o avanço contínuo da pandemia de Covid-19, muitos países estão em processo de reabertura de escolas, igrejas e empresas. Em um esforço para rastrear indivíduos potencialmente infectados, a temperatura da artéria temporal (testa) é medida em milhares de pessoas todos os dias. Este editorial discute algumas das principais limitações deste procedimento como método de triagem para o Covid-19 e alerta contra o perigo da falsa sensação de segurança que essa prática pode causar.

Palavras-chave: medidas de controle pandêmico, febre, exercício, termorregulação.

No final de maio de 2020, a pandemia de Covid-19 resultou em mais de 6 milhões de casos confirmados e mais de 350.000 mortes em todo o mundo (*Total de mortes confirmadas por*

¹ Tradução para o português. Versão original em inglês também disponível nesta revista: Aragón-Vargas, L. (2020). Limitations of Temporal (Forehead) Temperature Readings as a Screening Method for Covid-19. **Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud**, 18(1), e42241. doi: <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v18i1.42241>

Versão em espanhol também disponível nesta revista: Aragón-Vargas, L. (2020). Limitaciones de la lectura de la temperatura temporal (en la frente) como método de tamizaje para el Covid-19. **Pensar En Movimiento: Revista De Ciencias Del Ejercicio Y La Salud**, 18(1), e42291. doi: <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v18i1.42291>



COVID-19, [s. d.](#)). Várias estratégias de saúde pública foram realizadas em diferentes regiões do mundo, com as autoridades tentando controlar a propagação da doença, enquanto o vírus SARS-CoV-2 responsável pela pandemia se mostra extremamente contagioso. Como muitos países tentam retornar aos negócios como de costume, no que tem sido chamado de "novo normal", um elemento chave na prevenção do contágio é uma triagem razoável para as pessoas infectadas.

Um método de triagem comum e bastante utilizado envolve a medição da temperatura corporal para detectar febre. Embora a febre não seja específica do Covid-19, é considerada um método com boa sensibilidade para esta doença (de Oliveira Neto, de Oliveira Tavares, Schuch, & Lima, [2020](#)). Atualmente, o teste de temperatura corporal antes da admissão é recomendado em uma ampla variedade de cenários de cuidados de saúde (Krengli, Ferrara, Mastroleo, Brambilla, & Ricardi, [2020](#); Rombolà et al., [2020](#); Sainati & Biffi, [2020](#)); esse tipo de triagem também é normalmente observado nas reportagens de TV antes da entrada de pessoas ser permitida em clínicas de saúde, restaurantes, locais de trabalho ou transporte público. Finalmente, a triagem para febre faz parte das recomendações da Organização Mundial de Saúde para o manejo de viajantes doentes nas fronteiras internacionais (World Health Organization [WHO], [2020](#)).

Aparentemente, o método de escolha para esse rastreamento de febre é medir a temperatura da artéria temporal (testa) com diferentes dispositivos infravermelhos sem contato, que fornecem uma leitura prática, razoavelmente segura e rápida. No entanto, embora qualquer esforço para detectar indivíduos potencialmente doentes seja importante, a precisão, a confiabilidade e a validade de tais leituras não foram avaliadas em campo. Neste editorial, pretendo revisar brevemente a fisiologia e epidemiologia básica, juntamente com estudos de campo publicados com seres humanos em exercício, para explorar algumas das limitações associadas ao uso de leituras de temperatura temporal de campo (T_{temp}) como método de triagem para Covid-19.

Noções básicas de termorregulação: temperatura central e temperatura periférica

Humanos são animais de sangue quente. Nós regulamos a temperatura corporal por meio de uma série de respostas coordenadas pela área pré-óptica anterior do hipotálamo, conservando e dissipando o calor gerado em diferentes taxas, sempre tentando manter a temperatura central dentro de uma faixa bastante estreita (Castellani, [2003](#)). A temperatura periférica, por sua vez, é mais variável, suscetível a condições ambientais como radiação, velocidade do vento e, temperatura e umidade do ar.

No final de uma sessão intensa de exercícios no calor, quando a produção e a evaporação do suor são altas, durante a recuperação em uma área fresca e bem ventilada, é possível que um ser humano normal e saudável apresente, ao mesmo tempo, a temperatura central elevada (por exemplo, 39°C) e a temperatura da pele baixa (por exemplo, 32°C). Esta é, obviamente, uma situação extrema. Mas diariamente é exigido vários ajustes que podem resultar em uma discrepância entre a temperatura central e a temperatura periférica. O fluxo sanguíneo da pele pode ser altamente limitado, por exemplo, quando uma pessoa está em pé no vento frio ou sentada em uma sala com ar condicionado, enquanto o corpo tenta conservar o calor e impedir que a temperatura central diminua abaixo de 37°C, a temperatura da pele será consideravelmente mais baixa. Por outro lado, alguém parado no sol será exposto ao calor radiante, que elevará a temperatura da pele antes que a temperatura central comece a alterar.



Sendo assim, a leitura da temperatura periférica pode não ser representativa da temperatura central. Isso está diretamente relacionado à validade teórica da temperatura temporal (testa) para detectar uma febre.

Quem está com febre? Definindo uma temperatura de corte de febre

Mesmo quando é obtida uma leitura válida da temperatura central, há alguma discussão sobre o que é uma temperatura normal do corpo. Os seres humanos regulam a temperatura central entre cerca de 35°C e 39°C, dependendo do estresse térmico ambiental e de algumas alterações fisiológicas, como a febre. O ciclo circadiano pode fazer a temperatura do corpo oscilar em cerca de 0,5°C a 1,0°C (Castellani, [2003](#)).

Quando os seres humanos estão em repouso em um ambiente termoneutro, uma temperatura central elevada é considerada febre. A febre é uma resposta normal à infecção viral ou bacteriana, consistindo em uma elevação da temperatura acima dos valores fisiológicos mediada pela liberação de pirogênicos. No entanto, devido à variabilidade mencionada da temperatura corporal normal, a pergunta é: qual é a temperatura de corte correta da febre?

Ivayla Geneva e colaboradores publicaram uma revisão sistemática em 2019, onde calcularam faixas de temperatura corporal em diferentes locais a partir de 9227 medições realizadas em 7636 indivíduos, publicadas nos 36 estudos revisados. Eles não encontraram diferença clinicamente significativa na temperatura corporal normal ao comparar homens e mulheres, mas descobriram que adultos com 60 anos ou mais tinham uma temperatura média ligeiramente mais baixa (Geneva, Cuzzo, Fazili & Javaid, [2019](#)). Considerando o que já foi discutido neste editorial sobre as leituras de temperatura periférica, associado ao fato de terem apresentado uma diferença de até 1°C dependendo do local da medição, sugiro que a temperatura retal seja usada como critério. Os autores obtiveram $37,04 \pm 0,36^\circ\text{C}$ (média \pm DP) ou uma faixa (média \pm 2 DP) de 36,32 a 37,76°C para temperatura retal normal (Geneva et al., [2019](#)).

Em outras palavras, um indivíduo em repouso em um ambiente termoneutro pode estar com febre caso sua temperatura retal seja superior a 37,8°C. No caso de um indivíduo com 60 anos ou mais, um ponto de corte ligeiramente inferior a 37,7°C pode ser utilizado. Esse é um critério fisiológico muito importante, mas não o único a ser considerado, uma vez que a definição de um ponto de corte para a temperatura corporal como teste de triagem para febre terá um grande impacto em sua sensibilidade e especificidade, a ser discutido posteriormente. Além disso, como a temperatura retal não é prática como método de triagem, alternativas devem ser consideradas.

Prevalência de febre nos casos confirmados de COVID-19

Um dos grandes desafios dessa pandemia é o fato de muitas pessoas serem infectadas e contagiosas enquanto são assintomáticas. Segundo a Organização Mundial da Saúde, os principais sintomas são febre, tosse seca e fadiga (Organização Mundial da Saúde, [s.d.](#)). Quantos infectados apresentam febre?

Guan et al. ([2020](#)) relataram dados de 1099 pacientes com Covid-19 confirmado em laboratório de 522 hospitais diferentes. Apenas 43,8% apresentaram febre na admissão, mas 88,7% a apresentaram durante a internação. Em um estudo retrospectivo, Bi et al. ([2020](#)) relataram 84% dos 391 casos em Shenzhen estavam com febre; 30% do grupo com contato não tiveram febre no momento da primeira avaliação clínica. Liang et al. ([2020](#)) relataram um estudo

retrospectivo em um hospital de ensino em Pequim, onde 21 indivíduos foram confirmados com o Covid-19; 85,7% deles apresentaram quadro clínico com febre. Fu et al. (2020) publicaram uma revisão sistemática e metanálise e calcularam que a febre estava presente em 83,3% dos casos confirmados. Nos Estados Unidos, em Nova York, Richardson et al. (2020) relataram 5700 pacientes hospitalizados para o Covid-19 e descobriram que apenas 30,7% deles tinham febre na chegada e triagem do hospital.

A partir dessas informações extremamente limitadas, pode-se obter que, embora mais de 80% dos casos confirmados de Covid-19 tenham febre, apenas 30% deles podem apresentar febre inicialmente. Isso tem sérias implicações para a sensibilidade de um teste de triagem com base na temperatura corporal.

O que é uma medição válida da temperatura corporal?

Conforme explicado anteriormente neste editorial, as temperaturas periféricas em humanos podem variar consideravelmente da temperatura central em diferentes situações. Os estudos de validação publicados foram realizados sob condições estritamente controladas. Como exemplo, Henker & Coyne (1995) realizaram um estudo na unidade de terapia intensiva de um hospital. Eles compararam a temperatura da artéria pulmonar (o padrão de referência) com uma variedade de temperaturas periféricas em pacientes críticos e concluíram que a maioria deles não era precisa o suficiente para tomada de decisões sobre diagnóstico ou tratamento; eles consideraram o termômetro eletrônico usado como aceitável para esses fins, se usado para medir temperaturas orais ou axilares, mas recomendaram não utilizá-lo quando a infecção do paciente for uma preocupação. Eles também recomendaram não medir a temperatura retal devido ao desconforto do paciente e ao potencial para contaminação cruzada.

O método sob escrutínio neste editorial é a temperatura da artéria temporal anterior (testa) (T_{temp}). A Figura 1 mostra um termógrafo tirado com uma câmera termográfica (FLIR® model T-650sc, Wilsonville, OR); o termógrafo mostra a temperatura real da pele na região da testa, a partir da qual a temperatura central é comumente predita. Em situações normais da vida, diferentes dispositivos de infravermelho são usados para ler a temperatura da pele da testa e prever a temperatura central usando algoritmos proprietários (caixa preta). Em outras palavras, os valores exibidos pelos dispositivos de uso diário não são a temperatura real da testa, mas uma estimativa da temperatura central feita por cada fabricante. O local correto da medição é uma preocupação adicional.

Também em ambiente hospitalar, 164 pacientes de terapia intensiva foram medidos pela temperatura retal e termometria temporal infravermelha na Noruega (Dybwik & Nielsen, 2003). Desses pacientes, 70 apresentaram febre, definida como temperatura retal igual ou superior a 38°C; apenas 33 deles foram detectados pelo scanner temporal. Os autores concluíram que "a sensibilidade do termômetro infravermelho para detectar febre pela medida retal é muito baixa para recomendar seu uso em pacientes adultos em terapia intensiva" (Dybwik & Nielsen, 2003, p. 3025).



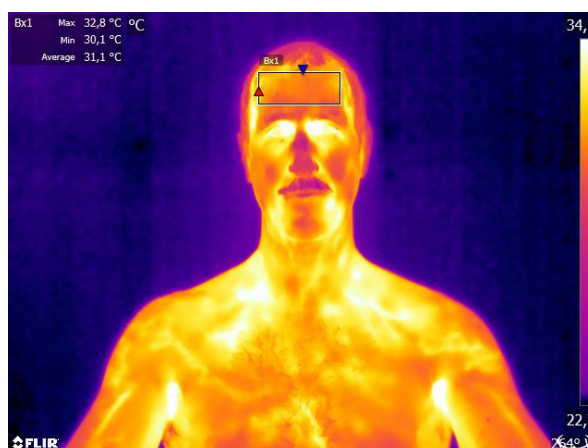


Figura 1. Termografia de um homem adulto saudável sentado em uma confortável temperatura ambiente de 24°C. Os valores máximos, mínimos e médios mostrados no canto superior esquerdo correspondem à área retangular na testa, onde normalmente são feitas as medições. Fonte: o autor. Agradecimentos especiais à Rodrigo Cordero por sua assistência técnica.

Um grupo da Holanda comparou as temperaturas esofágica e retal (como padrão de referência) com dois termômetros infravermelhos para pele da testa do mesmo fabricante (SensorTouch by Exergen) em dois experimentos diferentes, relatados juntos no mesmo artigo (Kistemaker, Den Hartog & Daanen, [2006](#)). Eles manipularam a temperatura central com exercícios e ambientes diferentes, mas, novamente, seus testes foram realizados sob condições estritamente controladas. Os resultados obtidos na medição da temperatura da testa (artéria temporal superficial) foram considerados não confiáveis durante períodos de aumento da temperatura corporal.

Portanto, se sob essas condições altamente controladas, a validade de várias medições de temperatura periférica é questionada e, especificamente, as temperaturas temporais (testa) não são consideradas válidas e confiáveis, o que se pode esperar ao usar as leituras de temperatura temporal como uma medida da temperatura central em atividades e configurações normais do dia-a-dia? Os estudos de fisiologia do exercício demonstram uma saída sobre esse assunto.

Low et al. ([2007](#)) compararam a termometria temporal com a temperatura intestinal (central) durante o aquecimento passivo de 16 adultos saudáveis, usando uma roupa de perfusão de água em um laboratório com temperatura controlada ($26 \pm 1^\circ\text{C}$). Eles usaram pílulas ingeríveis (HQ Inc., Palmetto, FL) para medir a temperatura central e realizou leituras de temperatura temporal (testa) em estrita conformidade com as instruções do fabricante (TemporalScanner TAT-5000, Exergen, Watertown, MA), que envolvia mover o dispositivo da linha média da testa para a região lateral; no caso de indivíduos diaforéticos (sudorese), eles também moveram o dispositivo para atrás da orelha, conforme as instruções. Como esperado, a temperatura intestinal aumentou de forma constante após 20 minutos. A temperatura temporal, no entanto, diminuiu e foi significativamente diferente da temperatura intestinal em todos os momentos após 20 minutos: enquanto a temperatura intestinal detectou um aumento de cerca de $0,7^\circ\text{C}$ no final do teste, a temperatura medida pela região da testa teve uma diminuição de $0,2^\circ\text{C}$. Os autores concluíram que ambos os métodos de medição fornecem valores semelhantes apenas enquanto os sujeitos

são termoneutros. No entanto, durante o aumento induzido por aquecimento passivo na temperatura central, as leituras de temperatura temporal (T_{temp}) não acompanharam a temperatura interna. Por causa deste último, eles expressaram séria preocupação com a validade dos dispositivos de verificação da temperatura pela região da testa para medir a temperatura interna (Low et al., [2007](#)).

Em um estudo com 25 indivíduos durante exercícios ao ar livre no calor, Doug Casa e colaboradores compararam as leituras de temperatura retal (o padrão de referência da temperatura central) com medições em vários locais (ouvido interno, trato GI, testa e artéria temporal) usando dispositivos diferentes (Casa et al., [2007](#)). Eles estavam preocupados com o fato de que, como muitos deles podem ser afetados pelo vento, ingestão de líquidos, temperatura da pele e evaporação do suor, eles podem não ser medidas válidas da temperatura central durante o exercício ao ar livre. Seus sujeitos foram testados antes do exercício, a cada hora durante uma sessão de exercícios de três horas e a cada 20 minutos durante a recuperação de uma hora. A medição da temperatura temporal (testa) mostrou um viés de $-1,46^{\circ}\text{C}$; seu coeficiente de correlação foi de $-0,56$ e os limites de concordância de Bland-Altman $\pm 2,16^{\circ}\text{C}$. Eles concluíram que apenas a temperatura gastrointestinal era precisa em comparação a retal. Além disso, em relação ao dispositivo de teste de temperatura temporal, os autores afirmaram que “o uso de um fator de correção não validaria esse dispositivo porque as alterações ao longo do tempo [seus valores] eram opostas às do ECR” (Casa et al., [2007](#), p. 340).

Matthew Ganio e colaboradores publicaram um estudo semelhante em 2009, mas seus 25 indivíduos se exercitaram em um ambiente de laboratório controlado e se recuperaram em ambiente fechado. O desenho do estudo foi muito semelhante ao utilizado por Casa et al. (2007), mas o exercício foi realizado a $36,4 \pm 1,2^{\circ}\text{C}$ e 52% de umidade relativa no laboratório, e a recuperação ocorreu em uma sala com ar condicionado normal a aproximadamente $23,3^{\circ}\text{C}$ e 40% de umidade relativa. A medida da temperatura da região frontal mostrou um viés de $-0,87^{\circ}\text{C}$, com um coeficiente de correlação intraclasse de 0,44. Os limites de concordância de Bland-Altman foram de $\pm 1,77^{\circ}\text{C}$. Embora esses resultados sejam melhores do que os obtidos ao ar livre por Casa et al. (2007), os autores concluíram que a temperatura da artéria temporal (T_{temp}) (testa) é uma estimativa inválida da temperatura central (retal) no exercício de atletas, mesmo em ambientes fechados. Eles sugeriram que isso pode ser devido ao fluxo sanguíneo inconsistente na artéria temporal superficial ou à presença de evaporação do suor (Ganio et al., [2009](#)).

A literatura científica possui um grande número de estudos comparando as temperaturas corporais retais e auriculares. A temperatura auditiva (timpânica) também deve ser interessante, pois possui algumas das vantagens dos testes de temperatura da artéria temporal. No entanto, também apresenta suas limitações. Huggins, Glaviano, Negishi, Casa e Hertel ([2012](#)) publicaram uma meta-análise sobre esse tópico no exercício de indivíduos, concluindo que, à medida que a temperatura central aumenta durante o exercício, a temperatura auditiva parece subestimá-la, registrando valores mais baixos (cerca de 1°C) do que os registrados pela termometria retal. Como a discrepância aumentou à medida que os sujeitos se tornaram mais hipertérmicos, os autores destacaram que resolver esse problema não se trata simplesmente de uma questão de adicionar um valor constante à leitura da temperatura auditiva (Huggins et al., [2012](#)).

A capacidade de medir a temperatura corporal de maneira prática, rápida e relativamente barata tem um apelo muito amplo. No entanto, existem preocupações suficientes da literatura científica para sugerir que as leituras da temperatura temporal (T_{temp}) com um dispositivo de infravermelho podem não ser válidas.

Crítérios de teste de triagem: especificidade e sensibilidade

Os testes de triagem têm um papel importante na saúde pública. Um teste de triagem, em oposição a um teste de diagnóstico mais caro, invasivo e muitas vezes complicado, deve ser aplicado a um grande número de pessoas, a fim de classificá-las em relação à probabilidade de que apresentem uma condição de interesse específica (uma doença). Essas pessoas são tipicamente assintomáticas e o teste de triagem deve ser prático e de baixo custo (Aragón-Vargas, 1995; Trevethan, 2017).

Os testes de triagem geralmente são avaliados em termos de sensibilidade e especificidade. A **sensibilidade** é frequentemente descrita como a capacidade de um teste para identificar corretamente todas as pessoas que têm uma condição ou, em outras palavras, até que ponto a avaliação "capturará" todas as pessoas que apresentam a condição de interesse. A **especificidade**, por outro lado, pode ser descrita como a capacidade do teste para identificar corretamente pessoas que não têm uma condição ou, em outras palavras, até que ponto a avaliação "aprovará" todas as pessoas que não apresentam a condição de interesse (Trevethan, 2017). Segundo Trevethan, essas são as propriedades ou as "credenciais" do teste, uma vez que uma pessoa apresenta ou não realmente apresenta uma condição de interesse. No entanto, ele adverte, muitas vezes estamos mais interessados no que fazer com um indivíduo em particular que é positivo ou negativo: quão confiantes estamos quando é tomada uma decisão sobre se eles apresentam a condição de interesse? Para esse fim, sua recomendação é que devemos considerar o Valor Preditivo Positivo (VPP) e o Valor Preditivo Negativo (VPN) do teste (Trevethan, 2017).

De volta às limitações de temperatura temporal (T_{temp}) como teste de triagem, devido à virulência do SARS-CoV-2 e à facilidade com que ele foi transmitido por indivíduos assintomáticos, é altamente desejável ter um teste de triagem com boa sensibilidade, isto é, um teste que detecta a maioria dos indivíduos que realmente tem febre e, portanto, fornece proteção adequada àqueles que potencialmente interagem com eles. Dessa forma, os especialistas definirão um ponto de corte para a febre que seja baixo o suficiente, considerando, ao mesmo tempo, a literatura sobre a temperatura corporal normal já discutida. Infelizmente, o fato de nem todos os indivíduos infectados pelo Covid-19 apresentarem febre prejudica a sensibilidade do teste. Embora também seja desejável que o teste tenha uma especificidade razoável, isto é, não cometerá erros muitas vezes por sinalizar pessoas saudáveis como doentes, a febre não é realmente específica do Covid-19 e, portanto, o teste selecionará potencialmente muitos indivíduos que têm outros tipos de infecções. Isso é particularmente correto se a triagem for aplicada a grupos em que a prevalência de Covid-19 é baixa. Depois de tudo o que foi dito, se um teste não for válido, sua sensibilidade, especificidade, VPP e VNP serão prejudicados.

Uma avaliação sólida da temperatura temporal (T_{temp}) como teste de triagem deve reconhecer a necessidade de abordar três perspectivas: a qualidade dos dispositivos usados para o teste, a

validade do teste e as credenciais do teste. O primeiro, a qualidade do dispositivo, está além do escopo deste editorial; basta dizer que alguns dos dispositivos utilizados serão inevitavelmente mais precisos e confiáveis ao fornecer uma leitura da temperatura real da pele da testa. Mas mesmo se o melhor termômetro temporal for usado, se o T_{temp} não for uma medida válida da temperatura corporal, sua utilidade como teste de triagem será extremamente limitada. Além disso, o fato de cada fabricante usar seu próprio algoritmo proprietário para prever a temperatura central da temperatura da pele da testa detectada por infravermelho prejudica qualquer tentativa de padronização.

Considerações finais

Em resumo, as leituras de temperatura temporal (testa) (T_{temp}) têm sérias limitações como método de triagem para o COVID-19: existem evidências suficientes para questionar a validade do T_{temp} como uma medida da temperatura corporal central; o ponto de corte usado para definir febre foi estabelecido para a temperatura central, mas os fabricantes de dispositivos T_{temp} usam algoritmos registrados para estimar; dispositivos de infravermelho estão sendo usados com o mínimo de atenção aos protocolos estabelecidos para uma leitura razoável; a prevalência de febre pode não ser alta o suficiente em indivíduos infectados com Covid-19, prejudicando a sensibilidade do teste; a febre não é exclusiva de outras infecções, afetando sua especificidade. Finalmente, as decisões tomadas com base nos resultados do T_{temp} podem ser muito inconvenientes para os indivíduos e potencialmente graves para a população em geral.

É óbvio que atualmente não temos um teste de triagem perfeito para o Covid-19, e nunca o teremos. Porém, à medida que desenvolvemos melhores maneiras de lidar com essa pandemia, podemos melhorar a validade de um teste prático atualmente em uso, a saber, a leitura da temperatura temporal (T_{temp}) com dispositivos de infravermelho. Podemos seguir várias etapas na tentativa de torná-lo um teste mais sensível e específico.

Para começar, os termômetros temporais infravermelhos devem ser selecionados com cuidado e seus fabricantes devem ser mantidos com altos padrões. O pessoal encarregado dos testes de campo em locais públicos, locais de trabalho e transporte público deve ser treinado adequadamente, de acordo com os padrões estabelecidos por especialistas ou organizações respeitáveis. Os testes devem ser aplicados apenas a indivíduos que estão em repouso e em um ambiente termoneutro, com movimento de ar limitado, por 10 minutos ou mais. Os especialistas devem estabelecer um ponto de corte de temperatura temporal bem documentado para a febre, independente dos algoritmos registrados definidos pelo fabricante.

Por fim, é crucial manter-se alerta: especialistas nos alertaram sobre o perigo de uma falsa sensação de segurança experimentada por muitas pessoas ao usar máscaras ou luvas; esses especialistas insistem na maneira correta de usá-los e enfatizam as regras básicas de higiene. Da mesma forma, o T_{temp} não é apenas um teste de triagem imperfeito, mas também pode nos dar uma falsa sensação de segurança durante uma fase muito delicada dessa pandemia. O teste deve ser aprimorado e deve ser sempre acompanhado de todas as medidas preventivas que já devemos conhecer bem, como distanciamento físico, lavagem frequente das mãos, higienização da superfície e evitar tocar o rosto.

*Traduzido para o português da versão original em inglês, pela
Dra. Denise de Melo Marins, Faculdade Uninassau, Brasil.*



Referências

- Aragón-Vargas, L. F. (1995). Los verdaderos riesgos del ejercicio. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 4(7), 1-12. Recuperado de <http://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/76412/Arag%c3%b3n-riesgos1995.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bi, Q., Wu, Y., Mei, S., Ye, C., Zou, X., Zhang, Z., Liu, X,... Feng, T. (2020). Epidemiology and transmission of COVID-19 in 391 cases and 1286 of their close contacts in Shenzhen, China: A retrospective cohort study. *The Lancet Infectious Diseases*, [Online First]. doi: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30287-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30287-5)
- Casa, D. J., Becker, S. M., Ganio, M. S., Brown, C. M., Yeargin, S. W., Roti, M. W., ... Maresh, C. M. (2007). Validity of Devices That Assess Body Temperature During Outdoor Exercise in the Heat. *Journal of Athletic Training*, 42(3), 333-342. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18059987/>
- Castellani, J. W. (2003). Physiology of Heat Stress. In L.E. Armstrong (Ed.) *Exertional Heat Illnesses* (pp. 1-17). Champaign, IL: Human Kinetics.
- de Oliveira Neto, L., de Oliveira Tavares, V. D., Schuch, F. B., & Lima, K. C. (2020). Coronavirus Pandemic (SARS-COV-2): Pre-Exercise Screening Questionnaire (PESQ) for Telepresential Exercise. *Frontiers in Public Health*, 8. doi: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00146>
- Dybwik, K., & Nielsen, E. W. (2003). [Infrared temporal thermometry]. *Tidsskrift for Den Norske Laegeforening: Tidsskrift for Praktisk Medicin, Ny Raekke*, 123(21), 3025-3026. Retrieved from <https://europepmc.org/article/med/14618168>
- Fu, L., Wang, B., Yuan, T., Chen, X., Ao, Y., Fitzpatrick, T., Li, P.... Zou, H. (2020). Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Infection*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.03.041>
- Ganio, M. S., Brown, C. M., Casa, D. J., Becker, S. M., Yeargin, S. W., McDermott, B. P., Boots, L. M. ...Maresh, C. M. (2009). Validity and Reliability of Devices That Assess Body Temperature During Indoor Exercise in the Heat. *Journal of Athletic Training*, 44(2), 124-135. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19295956/>
- Geneva, I., Cuzzo, B., Fazili, T. & Javaid, W. Normal Body Temperature: A Systematic Review. *Open Forum Infectious Diseases* 6(4). <https://doi.org/10.1093/ofid/ofz032>.
- Guan, W., Ni, Z., Hu, Y., Liang, W., Ou, C., He, J., Liu, L. ... Zhong, N. (2020). Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *New England Journal of Medicine*, 382(18), 1708-1720. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>
- Henker, R., & Coyne, C. (1995). Comparison of peripheral temperature measurements with core temperature. *AACN Clinical Issues*, 6(1), 21-30. doi: <https://doi.org/10.1097/00044067-199502000-00004>
- Huggins, R., Glaviano, N., Negishi, N., Casa, D. J., & Hertel, J. (2012). Comparison of Rectal and Aural Core Body Temperature Thermometry in Hyperthermic, Exercising Individuals: A



- Meta-Analysis. *Journal of Athletic Training*, 47(3), 329-338. doi: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-47.3.09>
- Kistemaker, J. A., Den Hartog, E. A., & Daanen, H. A. M. (2006). Reliability of an infrared forehead skin thermometer for core temperature measurements. *Journal of Medical Engineering & Technology*, 30(4), 252-261. doi: <https://doi.org/10.1080/03091900600711381>
- Krengli, M., Ferrara, E., Mastroleo, F., Brambilla, M., & Ricardi, U. (2020). Running a Radiation Oncology Department at the Time of Coronavirus: An Italian Experience. *Advances in Radiation Oncology*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.adro.2020.03.003>
- Liang, Y., Liang, J., Zhou, Q., Li, X., Lin, F., Deng, Z., Zhang, B., ... Sun, Y. (2020). Prevalence and clinical features of 2019 novel coronavirus disease (COVID-19) in the Fever Clinic of a teaching hospital in Beijing: A single-center, retrospective study. *MedRxiv*.. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.02.25.20027763>
- Low, D. A., Vu, A., Brown, M., Davis, S. L., Keller, D. M., Levine, B. D., & Crandall, C. G. (2007). Temporal thermometry fails to track body core temperature during heat stress. *Med Sci Sports Exerc*, 39(7), 1029-1035. doi: <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e318050ca3e>
- Richardson, S., Hirsch, J. S., Narasimhan, M., Crawford, J. M., McGinn, T., Davidson, K. W., Barnaby, D. P... Zanos, T. P. (2020). Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. *JAMA*, 323(20), 2052-2059. doi: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6775>
- Rombolà, G., Hedemperger, M., Pedrini, L., Farina, M., Aucella, F., Messa, P., & Brunori, G. (2020). Practical indications for the prevention and management of SARS-CoV-2 in ambulatory dialysis patients: Lessons from the first phase of the epidemics in Lombardy. *Journal of Nephrology*, 1-4. doi: <https://doi.org/10.1007/s40620-020-00727-y>
- Sainati, L., & Biffi, A. (2020). How we deal with the COVID-19 epidemic in an Italian paediatric onco-haematology clinic located in a region with a high density of cases. *British Journal of Haematology*, 189(4), 640-642. doi: <https://doi.org/10.1111/bjh.16699>
- Total confirmed COVID-19 deaths. (n. d.). Our World in Data. Retrieved June 8, 2020, from <https://ourworldindata.org/grapher/total-deaths-covid-19>
- Trevethan, R. (2017). Sensitivity, Specificity, and Predictive Values: Foundations, Pliabilities, and Pitfalls in Research and Practice. *Frontiers in Public Health*, 5. doi: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00307>
- World Health Organization. (n. d.). *Coronavirus disease—Answers*. Retrieved on June 7, 2020, from <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/coronavirus-disease-answers>
- World Health Organization. (2020, march). *Management of ill travellers at Points of Entry (international airports, seaports, and ground crossings) in the context of COVID-19*. Retrieved from <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331512/WHO-2019-nCoV-POEmgmt-2020.2-eng.pdf>