

Saúde mental do atleta: autorregulação do esforço físico e capacidade interoceptiva: evidências científicas e reflexões sobre uma visão integrativa do movimento

Mental Health of Athletes: Scientific Evidence and Reflections from an Integrative Perspective on Exercise

La salud mental de los deportistas: pruebas científicas y reflexiones desde una visión integradora del movimiento.

Carlos Alberto Pinheiro Gomes Junior^{1,2}, Kizzy Fernandes Antualpa³, Helena Moraes^{1,2}

¹Escola de Educação Física e Desportos - Universidade Federal do Rio de Janeiro (EEFD/UFRJ);

²Laboratório Corpo & Mente (EEFD/UFRJ);

³Instituto de Ciências da Saúde - Universidade Federal do Triângulo Mineiro (ICS/UFTM).

Correspondência para: sidnei.junior@uerj.br

Submetido em 06 de fevereiro de 2024

Primeira decisão editorial em 04 de junho de 2024.

Segunda decisão editorial em 27 de julho de 2024.

Aceito em 15 de agosto de 2024

Resumo: Atletas estão expostos com frequência a diversos elementos estressores, estando suscetíveis às doenças físicas e mentais, atuando na maioria das vezes em seus limites psicofisiológicos na tentativa de superar seus próprios limites. Com isso, podem estar sujeitos aos transtornos mentais mais comuns, como ansiedade e depressão. O objetivo do presente artigo é traçar um ponto de vista baseando-se nos processos de autorregulação e interocepção, a qual pode ser definida como a capacidade de percepção do estado interno do corpo. A partir da literatura foi observado que o atleta sofre de maiores demandas tanto de autorregulação físicas quanto psicológicas e que ambas são moduladas pelo encéfalo. Nesse processo, é necessário que os mecanismos interoceptivos estejam íntegros para tentar equilibrar as

aferências internas e externas durante todos os aspectos que norteiam uma competição. Nesse sentido, concluímos que há um maior desgaste do sistema nervoso central para a autorregulação constante necessária ao atleta e que isso pode impactar na capacidade interoceptiva tão necessária para o desempenho. De igual forma, predisposições influenciadas por fatores genéticos ou ambientais na infância podem contribuir para uma menor capacidade interoceptiva, impactando negativamente nos processos de autorregulação.

Palavras-chave: Interocepção; Autorregulação, Atletas; Saúde Mental.

Abstract: Body and mind are inseparable, whether in recreation or in high performance: mind and body work together. Athletes are often exposed to a wide variety of stressors and are susceptible to physical and mental illness, often working at their psychophysiological limits to overcome their own limitations. As a result, they may be exposed to the most common mental disorders, such as anxiety and depression. The purpose of this review is to outline a perspective based on the hypothesis of interoceptive awareness and how this tool could use to improve the mental health of athletes. Interoception is as the perception of peripheral afferent information that reaches consciousness. In this sense, interoceptive processing plays a significant role and actively participates in physical, cognitive, and emotional aspects of self-regulation and well-being. There is convincing evidence that athletes can inhibit the perception of peripheral afferents to cope with the psychophysiological demands of sport, requiring an elevated level of central nervous system activity for this regulation. In conclusion, there is a psychophysiological predisposition of genetic or environmental origin that allows the demands of sport, as well as excessive exercise, to cause the emergence of psychiatric disorders in athletes.

Keywords: Interoception; athletes; e mental health.

Resumen: Cuerpo y mente son inseparables, ya sea en el ámbito recreativo o en el del alto rendimiento: mente y cuerpo trabajan juntos. Los deportistas suelen estar expuestos a diversos factores estresantes y son susceptibles de sufrir enfermedades físicas y mentales, trabajando a menudo al límite de sus capacidades psicofisiológicas en un intento de superar sus propios límites. Como resultado, pueden estar sujetos a los trastornos mentales más comunes, como la ansiedad y la depresión. El objetivo de esta revisión es esbozar un punto de vista basado en la hipótesis de la conciencia interoceptiva, y cómo esta herramienta podría utilizarse para mejorar la salud mental de los deportistas. La interocepción se define como la percepción de información aferente periférica que llega a la conciencia. En este sentido, el procesamiento interoceptivo desempeña un papel importante y participa activamente en los aspectos físicos, cognitivos y emocionales de la autorregulación y el bienestar. Existen fuertes evidencias de que los deportistas pueden inhibir la percepción de aferentes periféricos para hacer frente a las demandas psicofisiológicas del deporte, requiriendo un alto nivel de actividad del sistema nervioso central para esta regulación. En conclusión, se observa que existe una predisposición psicofisiológica de origen genético o ambiental que permite que las demandas relacionadas con el deporte, así como el ejercicio excesivo, provoquen la aparición de trastornos psiquiátricos en los deportistas.

Palabras claves: Interocepción; deportistas; e salud mental.

INTRODUÇÃO

Atletas são vistos como super-heróis, entretanto não são imunes às doenças físicas e mentais. Frequentemente vemos quadros de ansiedade, *burnout* e depressão, culminando em desistência de provas, campeonatos e até de suas carreiras. Além disso, há uma alta prevalência de ideação suicida, déficit de atenção e hiperatividade, transtornos alimentares e abuso de substância (Xanthopoulos, 2020). Essa fragilidade está exposta nos dados expressivos sobre a quantidade de atletas de elite alcançando números semelhantes à população comum, com dados em torno de 34% para ansiedade/depressão em atletas de elite e 26% para atletas de elite aposentados (Gouttebarga *et al.*, 2021). Apesar de sempre existirem tais casos, hoje em dia, a saúde mental não é mais negligenciada pelo Comitê Olímpico Internacional (COI) e, especificamente no Brasil, além das campanhas que permitem uma redução do estigma em relação aos transtornos mentais apoiadas pela Associação Brasileira de Psiquiatria, como janeiro branco, setembro amarelo e psicofobia, o Comitê Olímpico Brasileiro passou a investir no cuidado com a saúde mental de seus atletas (COB, 2020).

Das diversas patologias, os transtornos mentais mais comuns são a ansiedade e a depressão. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o Brasil é o país com o maior número de pessoas ansiosas do mundo e está no primeiro lugar dos países da América Latina com o maior número de pessoas com depressão. A depressão é considerada uma doença incapacitante e de forma indireta ou direta pode levar à morte. É de se questionar tais quadros nos atletas, uma vez que a prática de exercícios melhora a saúde física e mental de jovens (Pascoe *et al.*, 2020), promovendo alterações fisiológicas e psicológicas (Deslandes *et al.*, 2009). Durante a carreira, um atleta de elite se depara com diversos estressores, de fundo cotidiano ou específicos, condições que podem contribuir para o aumento do risco de sintomas e distúrbios de saúde mental (Gouttebarga *et al.*, 2021). Assim, o excesso de exercício e a falta do devido descanso, somadas às lesões e cirurgias com longas recuperações podem promover o efeito inverso, com o desequilíbrio do sistema nervoso central e periférico contribuindo para o surgimento ou piora desses quadros. Além disso, fatores psicológicos como depressão, fadiga e confusão mental podem ser fatores preditores de incidência de lesão em atletas (Galambos, 2005). Há ainda agentes estressores específicos da vida do atleta que o difere da população em geral, ampliando o risco para o desenvolvimento ou exacerbação de transtornos mentais (Xanthopoulos, 2020).

Nesse contexto, torna-se essencial explorar novos paradigmas para compreender a complexa interação entre o atleta e o ambiente esportivo. Um paradoxo evidente se apresenta: a busca incessante pela perfeição visando o máximo desempenho pode intensificar problemas

relacionados à saúde mental. Para atingir o desempenho físico necessário, é importante a interação entre a carga interna e externa do exercício. Surge, portanto, o conceito de interocepção, a qual é definida como a percepção do estado interno do corpo (Garfinkel, 2013) através da captação de informações aferentes periféricas e que atingem a consciência (Cameron, 2001). Com base nessas informações, o sistema nervoso realiza a regulação do funcionamento do organismo na intenção de atingir ou manter a homeostase (Tavares, 2019). Tal regulação pode ser frequente no atleta, uma vez que o mesmo está exposto constantemente a estímulos físicos e psicológicos que ameaçam a sua homeostase. Além disso, durante o esforço físico há uma maior necessidade de autorregulação fisiológica para o atendimento das demandas da periferia na tentativa de minimizar o estado de fadiga e exaustão. Assim, hipotetizamos que aspectos relacionados à saúde mental são influenciados pelo fato de o atleta estar em constante autorregulação durante o treinamento e a prova competitiva. Consequentemente, defenderemos nosso ponto de vista de que atletas com alta capacidade interoceptiva alcançam melhores resultados de autorregulação e, consequentemente, preservam sua saúde mental.

Embora a literatura seja escassa no que tange a interocepção e seus efeitos na regulação do esforço físico durante uma tarefa de desempenho, entender esta relação pode elucidar alguns questionamentos sobre fadiga, regulação da intensidade e os processos de *feedback* entre a periferia e o sistema nervoso central, e como aspectos cognitivos e emocionais se relacionam e influenciam na regulação da intensidade. Assim, o objetivo do presente artigo é trazer reflexões sobre a saúde mental do atleta e traçar um paralelo entre a autorregulação e a capacidade interoceptiva.

A autorregulação no atleta

O atleta está em constante autorregulação, sejam elas físicas para regulação do desempenho, de dores físicas ou lesões, sejam elas psicológicas para lidar com as demandas de competição e aspectos do treinamento. Nesse contexto, podem ocorrer maiores desgastes para os atletas, impactando na sua saúde mental.

Especificamente, a regulação do esforço físico é determinada pelas limitações fisiológicas. Um dos modelos clássicos que explica o fenômeno da fadiga e a regulação do esforço físico foi proposto por Hill em 1922, sustentando que haveria uma falha na homeostase ocasionada por uma limitação na regulação cardíaca durante o esforço máximo, encerrando o exercício em determinada intensidade (Hill, 1922). Acreditava-se que as

alterações locais nos músculos dos membros envolvidos na atividade seriam os responsáveis pela fadiga, mas existiam várias falhas metodológicas, principalmente pela tecnologia da época utilizada para medir o esforço máximo e por não atribuir ao sistema nervoso central (SNC) um papel fundamental na regulação do esforço físico.

Esse modelo clássico foi, posteriormente, refutado por Noakes (2011, 2012), o qual propôs o modelo do governador central. Este modelo postula que existem vários sistemas independentes que enviam informações para o SNC, processando, integrando e utilizando essas informações para manter a homeostase. Para ele, informações psicológicas e fisiológicas determinam antecipadamente o esforço físico necessário para a execução de uma determinada tarefa, propondo que a fadiga é um estado relativo, e que determinada região no SNC escolhe estratégias de maneira consciente através da tomada de decisão, aumentando ou diminuindo a intensidade. Além disso, o processo de fadiga pode promover a finalização da tarefa quando necessário, mantendo uma capacidade metabólica e fisiológica de reserva, como forma de proteger o corpo. Entretanto, mais recentemente, Pompeu (2022) concluiu que não há vantagens no modelo da teoria do governador central, sobretudo porque não há novos testes para medir o papel do encéfalo durante o esforço máximo.

A regulação da intensidade parece ser governada por mecanismos psicofisiológicos, demonstrando uma ligação entre os aspectos fisiológicos e a percepção subjetiva de esforço, que é intermediada por processos interoceptivos; uma desregulação pode gerar erros de previsão e tais aspectos podem ser influenciados por diversos fatores: a experiência e habilidade em determinada modalidade, o condicionamento físico, informações aferentes que alteram constantemente durante a atividade física, a motivação, o ambiente e o clima, o estado nutricional do indivíduo e ainda a depleção de substratos energéticos durante o exercício, dentre outros fatores, demonstrando que mecanismos fisiológicos e psicológicos interagem para formar a percepção (McMorris, 2020; McMorris *et al.*, 2018).

Esses achados nos permitem concluir que é necessária uma constante autorregulação física e fisiológica para minimizar a fadiga e maximizar o desempenho do atleta. No entanto, essa autorregulação não está profundamente elucidada. Anteriormente atribuída ao sistema cardíaco e mais recentemente ao sistema nervoso central, a autorregulação vai depender dos estímulos interoceptivos internos e dos estímulos externos ambientais.

No contexto psicológico, a autorregulação é considerada um componente necessário para um funcionamento social bem-sucedido minimizando ações impulsivas, incluindo a regulação da emoção, do pensamento e do comportamento (Heatheron, 2011). Nesse sentido,

A autorregulação é, portanto, crucial para o comportamento direcionado a metas e contribui para muitos resultados consequentes na vida, incluindo saúde física, bem-estar psicológico, tomada de decisões éticas e relacionamentos interpessoais sólidos (Kelley, 2019). Apesar de ser estudada desde a década de 80 (Kirschenbaum, 1987), poucos estudos têm investigado a autorregulação através de estudos com avaliações subjetivas, por questionários e escalas ou medidas objetivas, através de medidas fisiológicas. Estudos atuais têm inserido contextos sociais interessantes no entendimento da autorregulação do atleta. Comparando E-atletas com atletas tradicionais em uma amostra com 1.444 indivíduos, Trotter *et al.* (2021) encontraram que E-atletas reportaram menor suporte social, autorregulação e habilidades psicológicas.

Sendo um mecanismo de *top-down* cerebral, ou seja, mediado por áreas superiores cerebrais como o córtex pré-frontal para atingir áreas subcorticais (Kelley, 2019) artigos mais recentes têm sugerido estratégias de treinamento consciente de autorregulação, as quais podem ser cruciais para o desempenho esportivo. Popa *et al.* (2020) observaram que variáveis como estado de atenção plena ao corpo, automonitoramento e autoeficácia explicaram 87% da variação no desempenho esportivo de jogadores de handebol. Os autores concluíram que atletas com alto nível de aceitação dos próprios pensamentos e emoções, consciência do momento presente, monitoramento consciente da execução dos movimentos e confiança em suas habilidades para ter sucesso poderiam ter mais chances de alcançar o desempenho desejado. Para Birrer & Morgan (2010) a maior autorregulação do atleta deve ser do estado de excitação, o qual é definido como uma reação cognitiva e somática a um estímulo externo ou interno, uma vez que existe um estado ideal de excitação para o alto desempenho (Birrer & Morgan, 2010).

Capacidade interoceptiva

A interocepção que é definida como o senso fisiológico da condição interna do corpo, inclui os sinais viscerais, a temperatura, a nocicepção, as sensações sensório-musculares, entre outras (Craig, 2002). De acordo com Garfinkel *et al.* (2015), a interocepção pode ser dividida em três dimensões, sendo estas: sensibilidade interoceptiva, a qual pode avaliar de forma subjetiva a percepção do estado interno do corpo; acurácia interoceptiva, que consiste na precisão de detectar as sensações corporais através da percepção dos sinais biológicos e, por fim, a consciência interoceptiva, medida pela relação entre a acurácia e a consciência da performance no teste (Garfinkel, 2013; 2015).

Há fortes indícios que a interocepção tem um importante papel na regulação do esforço durante a realização de exercícios físicos, segundo hipóteses mais recentes sobre a regulação do esforço físico e a fadiga, que atribuem fundamental importância ao SNC e aos sinais aferentes da periferia do corpo. A hipótese do marcador somático de Damásio (1994) pressupõe que alterações viscerais participam do processo da tomada de decisão e que, de alguma forma, ativam os processos antecipatórios na realização da tarefa, antecipando todas as respostas possíveis para a manutenção da homeostase. Tais respostas antecipatórias são integradas com as respostas afetivas (positivas ou negativas) decorrentes do exercício. A teoria do modelo duplo, considera a interação entre fatores cognitivos e interoceptivos (Ekkekakis, 2003), deste modo, nas tarefas realizadas em baixa e média intensidade - abaixo do limiar ventilatório, prevalecem as influências cognitivas; ao aumentar a intensidade na realização da tarefa, acima do limiar ventilatório, prevalecem as influências das informações corporais emitidas por *feedback* aferentes na manutenção da homeostase. Marcora (2010) propôs o modelo psicobiológico, que assume a percepção subjetiva de esforço (PSE) e a motivação do indivíduo como principais reguladores do esforço físico, tornando essas informações conscientes e moduladoras da atividade física. De acordo com o modelo, essa percepção ocorre através de *feedbacks* aferentes e modifica o comportamento. Assim, um aumento significativo da PSE fará com que o indivíduo finalize ou diminua a intensidade da execução da tarefa. Outro modelo interessante que integra essas ideias é o modelo da regulação cerebral consciente (Edwards & Polman, 2013), o qual corrobora o modelo anterior e postula que ao intensificar as sensações aferentes, o indivíduo atinge um nível de consciência superior, o que leva o SNC a dar respostas conscientes para o controle da homeostase. Embora haja diferenças conceituais entre os modelos apresentados e algumas divergências entre as teorias, existem dois principais pontos de convergência: o primeiro é a atribuição de um papel fundamental para o SNC, o que foi negligenciado nos modelos clássicos e o outro ponto em comum é a importância das informações aferentes periféricas como mediadoras no processo de regulação da intensidade, assim como na integração dos processamentos cognitivos, físicos e emocionais.

A interocepção pode desempenhar importante função no processamento de emoções (Critchley & Garfinkel, 2017; Durlík *et al.*, 2014; Füstos *et al.*, 2013) e na tomada de decisão (Dunn *et al.*, 2010; Werner *et al.*, 2009), participando ativamente em muitos aspectos físicos, cognitivos e emocionais de autorregulação e bem-estar (Ardizzi *et al.*, 2016; Khalsa *et al.*, 2018). A desregulação da interocepção tem sido relacionada com problemas de saúde,

diabetes e obesidade (Barrett & Simmons, 2015; Lemche *et al.*, 2014; Simmons & Deville, 2017), desenvolvimento de condições de saúde mental, como distúrbios da imagem corporal, (Badoud & Tsakiris, 2017; Zamariola *et al.*, 2017), depressão, ansiedade e transtorno do pânico (Eggart *et al.*, 2019; Paulus & Stein, 2010; Pollatos *et al.*, 2009; Garfinkel *et al.*, 2016; Khalsa *et al.*, 2018; Murphy *et al.*, 2017). O estresse, por sua vez, associado com uma tendência na diminuição ou aumento da acurácia interoceptiva, também pode estar ligado à desregulação interoceptiva (Dunn *et al.*, 2010).

Deste modo, uma desregulação no sistema interoceptivo pode gerar o risco de subestimar o condicionamento físico, podendo provocar interrupções do exercício antes do previsto - ocasionando menor participação ou prejudicando a adesão a um programa de treinamento-; ou ainda, superestimar o nível de condicionamento, ocasionando uma continuação do exercício em intensidades e volumes mais altos, mantendo limites fisiológicos que podem gerar lesões e *overtraining*. Assim, apesar de entender que fatores cognitivos e emocionais desempenham importante papel nesse processo, ainda não temos dados suficientes que elucidem na literatura como se dão esses processos (Wallman-Jones *et al.*, 2021).

No que se trata de transtornos da saúde mental, interessante observar que indivíduos com ansiedade e pânico apresentam um “ruído” dos sinais internos do corpo e fazem constantemente uma interpretação errônea de suas alterações fisiológicas (Adams *et al.*, 2022). Especificamente no esporte, pode-se hipotetizar, portanto, que uma alta demanda de um controle dos estados internos corporais observados por atletas ao longo da vida, na tentativa do autocontrole durante uma prova ou até mesmo da minimização das dores e desconfortos decorrentes das lesões, pode suscitar mudanças nos seus mecanismos interoceptivos favorecendo o surgimento de sintomas de ansiedade e depressão. Até mesmo o treino em excesso pode ser um gatilho para a incidência dos sintomas em atletas que já possuem uma predisposição para o desenvolvimento destes transtornos.

Nesse sentido, não há autorregulação sem interocepção. Por isso, os atletas precisam constantemente utilizar as capacidades interoceptivas para a autorregulação constante exigida pelo meio competitivo. Um artigo interessante observou que os atletas parecem ativar em menor intensidade o córtex insular, representando uma maior capacidade de diminuir as percepções interoceptivas negativas e, conseqüentemente, maior capacidade de ativar recursos cognitivos para lidar com condições extremas (Paulus *et al.*, 2012). Apesar desses achados, devem ser consideradas características interindividuais. No mesmo sentido, Stevens *et al.* (2006) identificaram diferentes estratégias de enfrentamento aplicadas por atletas de judô. Os

autores desenvolveram um modelo transacional de mudança de humor ao longo de uma competição de judô e observaram que a performance cognitiva de autoeficácia somada à fatores internos como traço de personalidade, permitiriam interpretações diferentes de fatores externos relacionados à demanda cognitiva.

Uma explicação neurofisiológica interessante seria que indivíduos menos tolerantes às respostas fisiológicas negativas durante o exercício, como por exemplo, aumento da frequência cardíaca, acúmulo de metabólitos, aumento da temperatura corporal, entre outros, podem apresentar maior atividade do córtex pré-frontal esquerdo para inibir tais respostas e poderiam continuar o exercício, demandando maior esforço cognitivo, se sobrepondo aos processos sensoriais, porém apresentando respostas de afeto negativa ao esforço (Tempest & Partif, 2016). Assim, grandes distúrbios metabólicos no corpo (em decorrência à altas intensidades do exercício) promovem uma resposta comportamental e consciente ativando áreas superiores do córtex e exigindo maior controle pelas mesmas (Edwards & Polman, 2013). Tais teorias mostram que pode haver, portanto, um grande gasto energético do SNC do atleta para modular as respostas interoceptivas e exteroceptivas durante uma competição.

Perspectivas futuras

Além da utilização desse tipo de exercício para melhora da interocepção, há indícios que se pode atenuar os sintomas de condições psicológicas através de programa de exercícios de *mindfulness* aliado a um protocolo de exercícios físicos (Mehling, 2018). Devido à alta carga de volume e intensidade da carga de treinamento em atletas de alto rendimento, é aconselhável complementar o programa de exercícios físicos com algum tipo de treinamento mental. Intervenções baseadas na atenção plena têm apresentado bons resultados no desempenho esportivo (Buhlmayer, 2017; Lochbaum, 2022). Dessa forma, acredita-se que a regulação da interocepção pode ser alcançada por meio de métodos e processos integrativos corpo-mente ou ainda em conjunto - práticas integrativas com a prática de exercícios.

Em uma intervenção de sete semanas de treinamento *mindfulness*, Haase e colaboradores (2016) aplicaram uma integração contínua da prática de atenção plena, em um grupo formado por membros da equipe de motociclismo USA BMX (atletas de elite). Foi constatado que estes atletas melhoraram a ativação da insula, uma região do cérebro associada à consciência emocional e à interocepção, e aumentaram a consciência interoceptiva, em especial a autorregulação e a confiança. Sugere-se, portanto, a importância da abordagem multidisciplinar para atletas de alto rendimento, incorporando o treinamento da atenção plena

como uma das ferramentas necessárias para um bom desempenho, haja vista a necessidade de os atletas estarem atentos ao momento presente para a melhora dos resultados.

Conclusões

Apesar de inúmeras evidências sobre a relação do exercício físico e as alterações neurofisiológicas que impactam na saúde mental, os estudos com atletas ainda são escassos. Cumpre salientar que os transtornos mentais têm origem psicofisicossocial e que as explicações neurofisiológicas não preenchem completamente a lacuna existente na literatura, sendo necessários mais estudos longitudinais e de coorte para responder essas perguntas. Entretanto, as reflexões já representam um avanço significativo em relação a um tema negligenciado por longo período nessa população.

Pode-se concluir que existe uma relação bidirecional entre a autorregulação e a interocepção no contexto esportivo. Ou seja, tanto a autorregulação constante influencia negativamente na interocepção, quanto os mecanismos interoceptivos desequilibrados podem afetar a autorregulação. Além disso, pode haver uma predisposição psicofisiológica de origem genética ou ambiental, que permite com que as demandas relacionadas ao esporte, bem como o excesso de exercícios causem o surgimento de transtornos psiquiátricos no atleta. As hipóteses analisadas baseiam-se na premissa de que atletas, normalmente, negligenciam aspectos internos de dor e de desconforto para continuarem enfrentando as demandas psicofisiológicas que envolvem a competição esportiva, nesse sentido, parece haver um alto gasto energético na tentativa de inibir os sinais interoceptivos para lidar com grandes esforços favorecendo o surgimento ou agravamento de transtornos mentais. Além disso, os mecanismos interoceptivos acabam sendo negligenciados durante uma competição para atingir condições extremas de esforço físico. Nesse sentido, essa maneira errônea de autorregulação propicia uma disruptura da percepção interna corporal tão necessária para o contexto da saúde mental, potencializando quadros de ansiedade e depressão. Contudo, pode ser que acontecimentos prévios, como traumas na infância e um contexto socioemocional não favorecido, podem ser fatores que, por si só, interfiram na capacidade interoceptiva, permitindo que tais atletas já possuam um maior risco para o desenvolvimento de transtornos mentais e, conseqüentemente, serem mais afetados no processo de autorregulação funcional. Como estratégia para autorregulação, propomos as intervenções psicofisiológicas que possam promover melhor conhecimento da capacidade interoceptiva, permitindo que o atleta entre em contato com suas sensações internas e, com isso, consiga se autorregular para responder as demandas do exercício, incluindo as respostas musculoesqueléticas, hormonais e nervosas, e

de outros fatores inerentes ao esporte, como a pressão do clube, do treinador, da torcida e o apertado calendário de competições. Tal afirmação demanda mais estudos, randomizados e controlados, que possam verificar os efeitos dessas intervenções no desempenho esportivo e na saúde mental do atleta.

REFERÊNCIAS

ADAMS, Adair; DE ALMEIDA TRINTIN, Morgana. IMAGE CULTURE AS A BASIS FOR ANXIETY. *MoExp-Mostra de Ensino, Extensão e Pesquisa do Campus Osório*, v. 1, n. 1, p. 1-1, 2022.

ARDIZZI, Martina et al. Interoception and positive symptoms in schizophrenia. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 10, p. 379, 2016.

BADOUD, Deborah; TSAKIRIS, Manos. From the body's viscera to the body's image: Is there a link between interoception and body image concerns?. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 77, p. 237-246, 2017.

BARRETT, Lisa Feldman; SIMMONS, W. Kyle. Interoceptive predictions in the brain. **Nature reviews neuroscience**, v. 16, n. 7, p. 419-429, 2015.

BIRRER, Daniel; MORGAN, Gareth. Psychological skills training as a way to enhance an athlete's performance in high-intensity sports. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 20, p. 78-87, 2010.

BÜHLMAYER, Lúcia et al. Effects of mindfulness practice on relevant performance parameters and performance outcomes in sports: a meta-analytic review. **Sports medicine**, v. 47, p. 2309-2321, 2017.

CAMERON, Oliver G. Interoception: the inside story—a model for psychosomatic processes. **Psychosomatic medicine**, v. 63, n. 5, p. 697-710, 2001.

COB (Comitê Olímpico Brasileiro). Materiais práticos complementares: **Como Promover e Prevenir a Saúde Mental dos Atletas (2020)**.

CRAIG, Arthur D. How do you feel? Interoception: the sense of the physiological condition of the body. **Nature reviews neuroscience**, v. 3, n. 8, p. 655-666, 2002.

CRITCHLEY, Hugo D.; GARFINKEL, Sarah N. Interoception and emotion. **Current opinion in psychology**, v. 17, p. 7-14, 2017.

DAMASIO AR. *Descartes' error: Emotion, reason and the human brain*. New York, NY **Grosset/Putnam**. 1994.

DESLANDES, A.; MORAES, H.; FERREIRA, C.; VEIGA, H.; SILVEIRA, H.; MOUTA, R., et al. Exercise and Mental Health: Many Reasons to Move. **Neuropsychobiology**, v. 59, p. 191–198, 2009.

DUNN, Barnaby D. et al. Can you feel the beat? Interoceptive awareness is an interactive function of anxiety-and depression-specific symptom dimensions. **Behaviour research and therapy**, v. 48, n. 11, p. 1133-1138, 2010.

DURLIK, Caroline; BROWN, Gary; TSAKIRIS, Manos. Enhanced interoceptive awareness during anticipation of public speaking is associated with fear of negative evaluation. **Cognition & emotion**, v. 28, n. 3, p. 530-540, 2014.

EDWARDS, AM; POLMAN, RCJ Pacing and consciousness: cerebral regulation of physical activity. **Medicine Sportive**, v. 43, n. 11, p. 1057-1064, 2013.

EGGART, Michael et al. Major depressive disorder is associated with impaired interoceptive accuracy: A systematic review. **Brain sciences**, v. 9, n. 6, p. 131, 2019.

EKKEKAKIS, Panteleimon. Pleasure and displeasure from the body: Perspectives from exercise. **Cognition and emotion**, v. 17, n. 2, p. 213-239, 2003.

FÜSTÖS, Jürgen et al. On the embodiment of emotion regulation: interoceptive awareness facilitates reappraisal. **Social cognitive and affective neuroscience**, v. 8, n. 8, p. 911-917, 2013.

GALAMBOS, Sandor A. et al. Psychological predictors of injuries in elite athletes. **British Journal of Sports Medicine**, vol. 6, p. 351-354, 2005.

GARFINKEL SN, Seth AK, Barrett AB, Suzuki K, Critchley HD. Knowing your own heart: Distinguishing interoceptive accuracy from interoceptive awareness. **Biol Psychol**. 2015; 104:65–74. doi: 10.1016/j.biopsycho.2014.11.004 PMID: 25451381.

GARFINKEL, Sarah N. et al. Discrepancies between dimensions of interoception in autism: Implications for emotion and anxiety. **Biological psychology**, v. 114, p. 117-126, 2016.

GARFINKEL, Sarah N.; CRITCHLEY, Hugo D. Interoception, emotion and brain: new insights link internal physiology to social behaviour. Commentary on: “Anterior insular cortex mediates bodily sensibility and social anxiety” by Terasawa et al. (2012). **Social cognitive and affective neuroscience**, v. 8, n. 3, p. 231-234, 2013.

GOUTTEBARGE, Vincent et al. International Olympic Committee (IOC) sport mental health assessment tool 1 (SMHAT-1) and sport mental health recognition tool 1 (SMHRT-1): towards better support of athlete’s mental health. **British journal of sports medicine**, v. 55, n. 1, p. 30-37, 2021.

HAASE, Lori et al. Mindfulness-based training attenuates insula response to an aversive interoceptive challenge. **Social cognitive and affective neuroscience**, v. 11, n. 1, p. 182-190, 2016.

HEATHERTON, Todd F. Neuroscience of self and self-regulation. **Annual review of psychology**, v. 62, n. 1, p. 363-390, 2011.

HILL, AV The mechanism of muscular contraction. **Physiological Reviews**, v. 2, n. 2, p. 310-341, 1922.

KELLEY, Nicholas J. et al. Stimulating self-regulation: a review of non-invasive brain stimulation studies of goal-directed behavior. **Frontiers in behavioral neuroscience**, v. 12, p. 337, 2019.

KHALSA SS, Adolphs R, Cameron OG, Critchley HD, Davenport PW, Feinstein JS, et al. Interoception and mental health: a roadmap. **Biol Psychiatry**. 2018; 3:501-13.

KIRSCHENBAUM, Daniel S. Self-regulation of sport performance. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 19, n. 5 Suppl, p. S106-13, 1987.

LEMCHE, Alexandra V.; CHABAN, Oleg S.; LEMCHE, Erwin. Alexithymia as a risk factor for type 2 diabetes mellitus in the metabolic syndrome: a cross-sectional study. **Psychiatry research**, v. 215, n. 2, p. 438-443, 2014.

LOCHBAUM, Marc et al. Sport psychology and performance meta-analyses: A systematic review of the literature. **PloS one**, v. 17, n. 2, p. e0263408, 2022.

MARCORA, Samuele Maria; STAIANO, Walter. The limit to exercise tolerance in humans: mind over muscle?. **European journal of applied physiology**, v. 109, n. 4, p. 763-770, 2010.

MCMORRIS, Terry. Cognitive fatigue effects on physical performance: The role of interoception. **Sports Medicine**, v. 50, n. 10, p. 1703-1708, 2020.

MCMORRIS, Terry; BARWOOD, Martin; CORBETT, Jo. Central fatigue theory and endurance exercise: Toward an interoceptive model. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 93, p. 93-107, 2018.

MEHLING, Wolf E. et al. A 12-week integrative exercise program improves self-reported mindfulness and interoceptive awareness in war veterans with posttraumatic stress symptoms. **Journal of clinical psychology**, v. 74, n. 4, p. 554-565, 2018.

MURPHY, Jennifer et al. Interoception and psychopathology: A developmental neuroscience perspective. **Developmental cognitive neuroscience**, v. 23, p. 45-56, 2017.

NOAKES, T. Time to move beyond a brainless exercise physiology: the evidence for complex regulation of human exercise performance. **Appl. Physiol. Nutr. Metab.** Vol. 36, p. 23-35, 2011.

NOAKES, Timothy David. Fatigue is a brain-derived emotion that regulates the exercise behavior to ensure the protection of whole-body homeostasis. **Frontiers in physiology**, v. 3, p. 82, 2012.

PASCOE, Michaela et al. Physical activity and exercise in promoting youth mental health: a scoping review. **BMJ open sport & exercise medicine**, v. 1, pg. e000677, 2020.

PAULUS, Martin P. et al. Subjecting elite athletes to inspiratory breathing load reveals behavioral and neural signatures of optimal performers in extreme environments. **PloS one**, v. 7, n. 1, p. e29394, 2012.

PAULUS, Martin P.; STEIN, Murray B. Interoception in anxiety and depression. **Brain structure and Function**, v. 214, p. 451-463, 2010.

POLLATOS, Olga; TRAUT MATTAUSCH, Eva; SCHANDRY, Rainer. Differential effects of anxiety and depression on interoceptive accuracy. **Depression and anxiety**, v. 26, n. 2, p. 167-173, 2009.

POMPEU, Fernando AMS. Why Pheidippides could not believe in the ‘Central Governor Model’: Popper's philosophy applied to choose between two exercise physiology theories. **Sports Medicine and Health Science**, v. 4, n. 1, p. 1-7, 2022.

POPA, Daniela; MINDRESKU, Veronica; ICONOMESCU, Teodora-Mihaela; TALAGHIR, Laurentiu-Gabriel. Mindfulness and self-regulation strategies predict performance of Romanian handball players. *Sustainability*, v.12, n.9, p.3667, 2020.

SIMMONS, W. Kyle; DEVILLE, Danielle C. Interoceptive contributions to healthy eating and obesity. **Current opinion in psychology**, v. 17, p. 106-112, 2017.

STEVENS, Matthew J.; LANE, Andrew M.; TERRY, Peter C. Mood profiling during Olympic qualifying judo competition: a case study testing transactional relationships. **Journal of Sports Science & Medicine**, v. 5, n. CSSI, p. 143, 2006.

TAVARES, Marília Padilha Martins. The influence of interoception on the regulation of physical effort and psychophysiological responses in adolescents. 2019. Master's dissertation. Brazil

TEMPEST, Gavin; PARFITT, Gaynor. Self-reported tolerance influences prefrontal cortex hemodynamics and affective responses. **Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience**, v. 16, p. 63-71, 2016.

TROTTER, Michael; COULTER, Tristan; DAVIS, Paul; POULUS, Dylan; POLMAN, Remco. Examining the impact of school esports program participation on student health and psychological development. *Front. Psychol*, v. 12, 2022.

WALLMAN-JONES, Amie et al. Physical activity and interoceptive processing: Theoretical considerations for future research. **International journal of psychophysiology**, v. 166, p. 38-49, 2021.

WERNER, Natalie S. et al. Enhanced cardiac perception is associated with benefits in decision making. **Psychophysiology**, v. 46, n. 6, p. 1123-1129, 2009.

XANTHOPOULOS, Melissa S. et al. Mental health in the young athlete. **Current psychiatry reports**, v. 22, p. 1-15, 2020.

ZAMARIOLA, Giorgia et al. Can you feel the body that you, see? On the relationship between interoceptive accuracy and body image. **Body image**, v. 20, p. 130-136, 2017.