

**EDITAL 02/2023
PROCESSO SELETIVO MESTRADO**

Prova específica da linha de pesquisa
Aspectos biomecânicos e respostas fisiológicas ao movimento corporal humano

Número sorteado: _____

Observações: Não identifique a prova e nenhuma folha de resposta ou de rascunho com o seu nome. A prova e a folha de respostas devem ser identificadas apenas com o número sorteado: registre-o no campo especificado acima e no canto superior direito de todas as folhas de resposta. As respostas devem ser à caneta.

ATENÇÃO CANDIDATO/CANDIDATA

A prova da linha de pesquisa “Aspectos biomecânicos e respostas fisiológicas ao movimento corporal humano” está organizada em três trilhas: 1) Fisiologia do Exercício e do Esporte; 2) Biomecânica e Comportamento Motor; 3) Nutrição Aplicada ao Exercício e ao Esporte.

O/a candidato/a deve escolher APENAS uma trilha e responder APENAS as três questões da trilha escolhida.

Selecione a trilha escolhida abaixo:

- () Fisiologia do Exercício e do Esporte (questões F1, F2 e F3).
- () Biomecânica e Comportamento Motor (questões B1, B2 e B3).
- () Nutrição aplicada ao Exercício físico e ao Esporte (questões N1, N2 e N3).

Questões Mestrado 2023 – Área Fisiologia do Exercício e do Esporte

F1) O sistema cardiocirculatório tem um papel central na distribuição de substâncias (nutrientes, hormônios, troca gasosa), remoção de metabólitos, e regulação da temperatura corporal. Essas funções, durante o exercício, assumem um papel ainda mais importante. E para isso, ajustes na bomba central e periférica devem acontecer para garantir as respostas agudas afinadas com a necessidade do exercício. Nesse contexto, discorra sobre esses ajustes agudos, mediados pelos exercícios de características aeróbias, bem como os mecanismos reguladores neurais.

F2) Durante a prática de exercícios ocorre um controle da distribuição do fluxo sanguíneo, nesta perspectiva sabe-se que durante o esforço a resposta a este controle se modifica conforme modalidade praticada e esforço realizado. Desta forma, o conhecimento a respeito sobre os mecanismos envolvidos no processo é fundamental para o entendimento desta resposta. Sendo assim cite as diferenças no modo em que os exercícios isotônicos resistidos e não resistidos restringem o fluxo sanguíneo.

F3) As possíveis perdas fisiológicas e a consequente diminuição do desempenho físico/esportivo, observadas com o processo de envelhecimento, estão relacionadas com o estilo de vida e/ou idade cronológica. Discorra sobre o (s) assunto (s) segundo a trilha proposta abaixo.

a. Envelhecimento como processo

b. Impacto do estilo de vida e idade cronológica no processo de envelhecimento e desempenho físico

c. Perdas fisiológicas e diminuição do desempenho físico e esportivo associadas com processo de envelhecimento

Questões Mestrado 2023 – Área Biomecânica e Comportamento Motor

B1) Hamill e Knutzen (2008) apresenta três grandes áreas da mecânica para análise do movimento humano. Com base nestas áreas, responda as questões abaixo:

- a) Explique como avaliar o desempenho do locomotor em cada uma destas áreas.
- b) Qual é a aplicação desta análise para a prática clínica e desportiva?

B2) De acordo com Shumway-Cook e Woollacott (2003), explique quais são as três estratégias para recuperação e manutenção do equilíbrio corporal.

B3) Explique a aplicação das três leis de Newton para análise do movimento em um contexto esportivo.

Questões Mestrado 2023 – Área Nutrição aplicada ao Exercício e ao Esporte

N1) De acordo com Silverthorn (pág. 816, 5ª edição) durante a prática de exercícios ocorrem inúmeras adaptações responsivas as alterações induzidas pelo tipo de exercício. As alterações hormonais regulam o metabolismo durante o exercício, modificando o padrão de liberação e uso dos substratos energéticos. As concentrações de vários hormônios tendem a aumentar durante o exercício. Contudo, este fato não é observado com a secreção de insulina, que permanece baixa mesmo com identificadas elevações das concentrações circulantes de glicose durante o exercício. Esta é uma resposta contrária do esperado, pois normalmente um aumento de glicose plasmática estimula a liberação de insulina. Explique no mínimo uma possível razão, bem como possíveis vantagens dessas alterações em glicose e baixa insulina no exercício.

N2) Os benefícios da relação nutrição e exercício físico tem por premissa objetiva a realização do movimento corporal ativo e do comportamento alimentar que consiga dar suporte energético e nutricional adequados as necessidades de cada fase da vida humana. Sobre o comportamento alimentar, Elias & Bittencourt (Aires, Cap.26, 4ª edição) afirmam que este se caracteriza pela variação no acesso e no consumo alimentar em termos de composição e a quantidade distintas nas refeições ao longo do dia, bem como de um dia para outro. Fatores sociais, emocionais, financeiros e de conveniência são componentes que interferem na variação da ingestão de alimentos entre as refeições, e de indivíduo para indivíduo. Como consequência, o consumo diário de alimentos não é constante e raramente é equiparado ao gasto energético. No entanto, não é difícil encontrar indivíduos que mantêm o peso corporal estável. Assim, é facilmente perceptível que o controle da composição e do peso corpóreo se dá de maneira regulada em períodos variáveis. Nesse contexto do controle da ingestão alimentar, inúmeras moléculas bioativas têm sido identificadas. Cite dois peptídeos ou hormônios, o seu impacto sobre o comportamento alimentar e a sua localização em tecidos periféricos.

N3) Segundo Whitney & Rolfes (Cap.9, edição 2008) Dentre as inúmeras interações e transformações no metabolismo durante o jejum, carboidratos, gorduras e proteínas são todos eventualmente utilizados para a obtenção de energia, que podem limitar o desempenho no exercício. Elencam uma série de aspectos que caracterizam a condição do jejum e seus recursos de economia energética após várias horas sem ingestão alimentar. Nesse entendimento, especifique aspectos referentes a caracterização desta situação do estado jejum no sistema nervoso central e no metabolismo geral.

Chave de Respostas– Área Fisiologia do Exercício e do Esporte

F1)

1. Discorrer sobre os ajustes do débito cardíaco, que envolve a modulação autonômica da frequência cardíaca (aumento do disparo das células autorritmicas) e do volume sistólico (aumento da contratilidade e mecanismo de Frank-Starling).

2. Detalhar a distribuição do débito cardíaco aumentado, para os vasos periféricos, privilegiando os vasos que perfundem os músculos esqueléticos ativos, por meio de mecanismo vasodilatador local (estresse de cisalhamento e acúmulo de metabólitos, estimulando a liberação de óxido nítrico). E A redução do fluxo sanguíneo esplâncnico por vasoconstrição simpática.

3. Dissertar sobre o reflexo pressor do exercício ajustando a resposta aguda, de acordo com a intensidade do exercício (mecanorreceptores e metaborreceptores musculares; e quimiorreceptores e barorreceptores carotídeos e aórticos).

F2) Durante exercícios isotônicos não resistidos ocorre dilatação dos vasos sanguíneos por decorrência do aumento da pressão de perfusão periférica provocado essencialmente por substâncias vasodilatadoras derivadas do endotélio. Nos exercícios isotônicos resistidos ocorre oclusão dos vasos sanguíneos, decorrentes da contração muscular elevando a pressão arterial e diminuindo o fluxo sanguíneo proporcionalmente a intensidade da contração.

F3)

a. O envelhecimento é um processo natural e inevitável que ocorre nos organismos vivos ao longo do tempo. É um fenômeno biológico complexo que envolve a interação de vários fatores fisiológicos, genéticos e ambientais. Embora o envelhecimento afete todos os seres vivos, os mecanismos específicos e o ritmo do envelhecimento podem variar entre diferentes espécies, indivíduos e até mesmo células diferentes dentro do mesmo organismo.

Existem dois tipos principais de envelhecimento: o envelhecimento cronológico e o envelhecimento biológico.

Envelhecimento cronológico: Refere-se à passagem do tempo desde o nascimento. É a forma mais básica de envelhecimento e é medida pelo número de anos decorridos. No entanto, não reflete necessariamente a saúde geral ou o declínio funcional de um indivíduo.

Envelhecimento biológico: refere-se ao declínio progressivo da capacidade funcional do corpo ao longo do tempo. É influenciado por uma combinação/interação de fatores genéticos e ambientais. O envelhecimento biológico afeta vários aspectos do corpo, incluindo células, tecidos, órgãos e sistemas.

É importante notar que embora não possamos interromper ou reverter o processo natural do envelhecimento, adotar um estilo de vida saudável, como exercícios regulares, dieta balanceada, controle do estresse e evitar comportamentos nocivos como fumar, pode promover o envelhecimento saudável e melhorar o bem-estar geral. Também é aconselhável consultar profissionais de saúde e treinadores especializados em saúde geriátrica e desempenho esportivo para desenvolver programas e estratégias de exercícios apropriados para otimizar a função física e o desempenho à medida que os

indivíduos envelhecem.

b. Tanto o estilo de vida quanto a idade cronológica podem impactar significativamente no processo de envelhecimento e no desempenho físico. Vamos explorar seus efeitos separadamente:

Fatores de estilo de vida

Atividade física: o exercício regular e a atividade física demonstraram consistentemente efeitos positivos no envelhecimento. O exercício ajuda a manter a massa muscular, a força e a flexibilidade e melhora a saúde cardiovascular. Também pode ajudar a prevenir ou controlar doenças crônicas associadas ao envelhecimento, como doenças cardiovasculares, diabetes e osteoporose.

Nutrição: Uma dieta balanceada que inclua uma variedade de nutrientes é essencial para um envelhecimento saudável. A ingestão adequada de vitaminas, minerais, antioxidantes e fibras sustenta a saúde geral e ajuda a neutralizar os efeitos do envelhecimento. A má nutrição, por outro lado, pode levar a deficiências, comprometimento da função imunológica e aumento da vulnerabilidade a doenças relacionadas à idade.

Sono: sono suficiente e de qualidade é crucial para uma ótima saúde e bem-estar. Sono inadequado ou distúrbios do sono podem afetar negativamente a função cognitiva, o metabolismo, a função imunológica e o desempenho físico geral.

Controle do estresse: O estresse crônico pode acelerar o processo de envelhecimento e contribuir para vários problemas de saúde. Técnicas eficazes de gerenciamento do estresse, como meditação, atenção plena e exercícios de relaxamento, podem ajudar a mitigar os efeitos negativos do estresse no envelhecimento.

Fumo e consumo de álcool: O tabagismo e o consumo excessivo de álcool têm sido associados ao envelhecimento acelerado e ao aumento do risco de doenças relacionadas à idade. Parar de fumar e moderar a ingestão de álcool pode ter efeitos positivos significativos no processo de envelhecimento.

Idade cronológica

Função física: À medida que os indivíduos envelhecem cronologicamente, há um declínio natural na função física. Massa muscular, força e densidade óssea tendem a diminuir, levando à redução da mobilidade, equilíbrio e desempenho físico geral.

Metabolismo: O metabolismo geralmente diminui com a idade, o que pode levar ao ganho de peso. Isso pode afetar o desempenho físico e aumentar o risco de desenvolver condições como obesidade e distúrbios metabólicos.

Alterações hormonais: Com a idade, podem ocorrer alterações nos níveis hormonais, como a diminuição do estrogênio e da testosterona. Essas mudanças podem afetar a massa muscular, a densidade óssea e a vitalidade geral.

Recuperação física: indivíduos mais velhos podem experimentar tempos de recuperação mais lentos de esforço físico ou lesões em comparação com indivíduos mais jovens. A capacidade do corpo de reparar e regenerar células e tecidos pode diminuir com a idade.

Doenças relacionadas à idade: O risco de desenvolver doenças relacionadas à idade, como doenças cardiovasculares, distúrbios neurodegenerativos e certos tipos de câncer, aumenta com a idade cronológica.

É importante observar que, embora a idade cronológica seja um fator no processo de envelhecimento, as escolhas e os comportamentos do estilo de vida podem ter um

impacto significativo na forma como os indivíduos envelhecem. A adoção de um estilo de vida saudável, incluindo exercícios regulares, dieta balanceada, sono adequado, controle do estresse e evitar hábitos nocivos, pode ajudar a mitigar os efeitos negativos do envelhecimento e promover melhor desempenho físico e bem-estar geral, independentemente da idade cronológica.

c. À medida que os indivíduos envelhecem, ocorrem várias perdas fisiológicas e um declínio no desempenho físico e esportivo comumente associados ao processo de envelhecimento. Fatores-chave:

Massa e força muscular: Com o envelhecimento, ocorre um declínio natural da massa muscular, conhecido como sarcopenia. Essa perda de massa muscular pode levar à diminuição da força e potência muscular.

Flexibilidade: O envelhecimento é frequentemente acompanhado por uma diminuição na flexibilidade e mobilidade articular. Os tecidos conjuntivos, como tendões e ligamentos, tornam-se menos elásticos e as articulações podem enrijecer com o tempo. Isso pode afetar a amplitude de movimento e a flexibilidade, tornando os movimentos menos fluidos e aumentando o risco de lesões.

Capacidade aeróbia: O VO₂máximo tende a diminuir com a idade. Essa redução afeta a resistência e a capacidade de manter a atividade física por períodos prolongados.

Equilíbrio e coordenação: O envelhecimento pode afetar o equilíbrio e a coordenação, aumentando o risco de quedas e lesões. Manter um bom equilíbrio torna-se cada vez mais importante à medida que os indivíduos envelhecem para evitar quedas e manter a independência e autonomia.

Densidade óssea: a perda óssea relacionada à idade, conhecida como osteoporose, pode resultar em diminuição da densidade óssea e aumento da suscetibilidade a fraturas. Ossos mais fracos podem limitar o desempenho físico e aumentar o risco de lesões durante atividades de alto impacto.

Tempo de reação: tende a diminuir com a idade. Isso pode afetar o desempenho em atividades que exigem reflexos rápidos e tomadas de decisão, como certos esportes.

Chave de Respostas– Área Biomecânica e Comportamento Motor

B1)

a) As três grandes de análise de movimento são: cinemetria, cinética e eletromiografia. Para análise do desempenho locomotor, com a cinemetria, é possíveis posicionar marcadores reflexivos nos membros inferiores para calcular as variáveis espaço-temporais do passo e passada. Em relação à cinética, é possível utilizar uma plataforma de força para analisar o deslocamento do centro de pressão. Finalmente, em relação à análise eletromiográfica, é possível posicionar eletrodos nos músculos da perna e do tronco para investigar as sinergias musculares associadas ao movimento locomotor.

b) Na prática clínica, pode se utilizar esta técnica para análise da marcha em pessoas idosas para avaliar o risco de quedas e na prática esportiva para avaliar o desempenho da corrida, como por exemplo, cadência, velocidade e comprimento da passada.

B2) As estratégias de controle para manutenção e recuperação do equilíbrio corporal são:

1. Estratégia de tornozelo: descreve o controle da oscilação postural do tornozelo e pé.
2. Estratégia de quadril: descreve o controle da oscilação postural do quadril e tronco.
3. Estratégia do passo: quando as estratégias do tornozelo e do quadril são insuficientes para recuperar o equilíbrio, um passo é usado para alinhar o centro de massa à base de apoio.

B3) Nesta questão, é esperado que o candidato escolha uma modalidade esportiva e exemplifique a aplicação das três leis de Newton, como segue a descrição abaixo.

Lei da Inércia: um corpo em movimento tende a permanecer em movimento retilíneo e na mesma velocidade se sobre ele não atuar nenhuma força; assim como um corpo em repouso tende a permanecer em repouso na ausência da atuação de força sobre ele.

Lei da Aceleração: A mudança de aceleração de um corpo ocorre na mesma direção da força que a gerou. A mudança de aceleração é diretamente proporcional à força incidente sobre o corpo e inversamente proporcional à sua massa.

Lei da Reação: Para cada ação existe uma reação igual e contrária.

Chave de Respostas– Área Nutrição aplicada ao Exercício e ao Esporte

N1) A supressão ou inibição da insulina durante o exercício deve-se em grande parte ao estímulo simpático sobre as células beta pancreáticas. A vantagem dessa adaptação é encontrada no fato de que menores quantidade de insulina significa que as células, exceto as miofibrilas, reduzem a sua captação de glicose, condicionando maiores possibilidades de captação pelas células nervosas. As células musculares são relativamente pouco afetadas pelos baixos níveis de insulina, dado a possibilidade de captação de glicose via translocação independente de insulina dos transportadores Glut4 estimuladas pela atividade contrátil.

N2) são exemplos de peptídeos e/ou hormônios envolvidos no controle da ingestão alimentar, seu impacto sobre a Ingestão alimentar e sua localização em tecido periférico:
CCK – redução da Ingestão alimentar – Intestino delgado;
GLP1 – redução da Ingestão alimentar – Intestino delgado e grosso;
Leptina – redução da Ingestão alimentar – Tecido adiposo;
AgRP – elevação da Ingestão alimentar – Córtex ou medula adrenal;
NPY – elevação da Ingestão alimentar – Por todo o trato gastrintestinal;
Ghrelin – elevação da Ingestão alimentar – Estômago;

N3) O estado de jejum, com ou sem exercício, apresenta aspectos centrais e característicos da sua dinâmica que se relacionam fortemente com a condição poupadora de uso de energia pelo organismo. A condição inicial de baixa glicose circulante, coexiste com a grande liberação de ácidos graxos do tecido adiposo e de aminoácidos do tecido muscular. O organismo pode usar suas abundantes reservas de gordura para suprir com energia a maior parte das células do corpo. Mas é a quebra de proteínas provenientes do fígado e dos músculos que fornece boa parte dos aminoácidos que serão utilizados para produzir glicose em vias de conversão no próprio fígado. A proteína busca satisfazer as necessidades da glicose, através da conversão de seus aminoácidos e fragmentos, conjuntamente ao glicerol fornecido pelo tecido gorduroso. Conforme a situação metabólica do jejum continua, com o passar do tempo e das reservas já em profundo declínio, o organismo encontra formas de utilizar partes de gordura para também abastecer o cérebro de energia. Conhecido por corpos cetônicos, estes podem fornecer combustível para determinadas células cerebrais em situações extremas. Em paralelo, ocorre a supressão do apetite, que se torna uma vantagem evitando o desgaste energético por procura de alimentos. Também ocorre uma desaceleração do metabolismo reduzindo a produção de energia e desta forma uma tentativa de conservação tanto da massa gordurosa quanto do tecido muscular.