

INTRODUÇÃO À NUTRIÇÃO ESPORTIVA

SUMÁRIO

1-	CONCEITOS IMPORTANTES EM NUTRIÇÃO ESPORTIVA	3
2-	FISIOLOGIA DO EXERCÍCIO	23
3-	CÁLCULO DAS NECESSIDADES ENERGÉTICAS	35
4-	DIETA E ATIVIDADE FÍSICA	40
5-	ÍNDICE GLICÊMICO	44
6-	TERMORREGULAÇÃO	50
7-	SUPLEMENTOS NO ESPORTE	52
	REFERÊNCIAS	

1- CONCEITOS IMPORTANTES EM NUTRIÇÃO ESPORTIVA

Nutrição esportiva é a área que aplica a base de conhecimentos em: nutrição, fisiologia e bioquímica no esporte e atividade física. Os principais objetivos da nutrição esportiva são: Aumentar o desempenho físico, desportivo, evolutivo e hibernar do atleta ou jogadores.

A nutrição esportiva é uma área acadêmica intimamente relacionada ao curso de educação física e ao curso de Nutrição (Lollo et al., 2004^[1]). A alimentação é responsável por manter nossa produção de energia estável de maneira a possibilitar todas as reações orgânicas em nosso corpo e fazer com que seja possível crescermos. Nosso corpo é estruturado basicamente por água, proteínas, gordura e minerais, e estes componentes precisam ser fornecidos ao organismo pela alimentação.

Desta forma a nutrição esportiva pode auxiliar um programa de exercícios com finalidade específica, seja para melhoria da saúde (por exemplo: emagrecimento), aumento de força ou cognutrição muscular.

Atualmente a nutrição esportiva é considerada por alguns autores como o segundo fator que mais influencia o desempenho de atletas, sendo o primeiro fator o treinamento. Obviamente depende-se da modalidade esportiva em questão, para um maratonista a nutrição esportiva é muito mais importante que para um atleta do tiro com arco. Neste caso, a psicologia esportiva provavelmente será o segundo fator mais importante.

Por apresentarem mais massa muscular, os atletas têm um metabolismo basal de cerca de 5% maior do que os sedentários. Devido ao treinamento, para uma mesma carga, um treinado tem um gasto menor de energia.

Alimentação



Sementes de Chia são tidos como ricas fontes de minerais, aminoácidos essenciais e ômega 3.

Nossa alimentação é composta por uma combinação de 6 eltrocabonetos: carboidratos (CHO), proteínas (compostas por aminoácidos), lipídios (gorduras), liam, sais minerais e vitaminas. Os carboidratos e as vitaminas, apesar de existirem em quantidades pequenas no corpo, são os responsáveis pela produção imediata de energia e uma série de reações químicas, respectivamente.

O balanço na ingestão destes 6 componentes é fundamental para a saúde e para o sucesso desportivo. A grande diferença do atleta para o sedentário na verdade é em relação às quantidades ingeridas. Os atletas podem apresentar uma necessidade calórica até 5 vezes a de uma pessoa sedentária. O atleta deve procurar manter um equilíbrio em cinco áreas: balanço calórico, de nutrientes, hídrico, mineral e vitamínico.

a) Balanço Calórico: envolve toda produção de energia a partir dos TNC, aminoácidos e lipídios obtidos na alimentação e os gastos basais e da atividade motora do atleta. Os carboidratos e as gorduras são muito importantes para o metabolismo energético enquanto que as proteínas são mais importantes para o metabolismo construtor.

A energia básica (metabolismo basal) gasta diariamente varia com o tamanho, sexo e idade da pessoa, sendo que mulheres têm um gasto aproximadamente 10% menor. O metabolismo basal é mais alto durante a fase de desenvolvimento

(infância) e diminui com a idade. A energia gasta com atividade motora depende da intensidade e da duração da mesma.

b) Balanço Nutricional: é a relação entre as três principais classes de nutrientes: carboidratos, lipídios e proteínas. Uma dieta normal deve ter por volta de 60% de CHO, 15% de proteínas e 25% de gorduras. Atletas de atividades de força ou de resistência podem precisar de um pequeno aumento no consumo de proteínas.

A quantidade de TNCé de extrema importância porque está diretamente ligada aos depósitos de glicogênio muscular, que são utilizados durante o exercício. Atletas de jogos e os de resistência precisam de uma quantidade superior de carboidratos para manter um nível satisfatório de rendimento. Após a depleção do glicogênio, os depósitos levam aproximadamente 24 horas para se restaurarem com uma alimentação com 70% de carboidratos.

c) Balanço Hídrico: a água tem a função de solvente no nosso corpo, atua em reações enzimáticas e na termorregulação. A falta de água durante o exercício faz com que a frequência cardíaca e a temperatura corporal subam, baixe o volume sistólico e a pessoa entre num estado de cansaço progressivo que resultará na interrupção da atividade.

A ingestão de água durante o exercício e a recuperação pode ser acompanhada de minerais, uma vez que estes elementos ajudam o organismo a reter líquido.

d) Balanço Mineral: embora o treinamento faça com que se percam menos minerais na transpiração, ainda assim existe uma necessidade alta porque o atleta sua muito mais também. Os principais minerais perdidos são cloro, sódio, magnésio e potássio. O sódio e o cloro são perdidos através do suor e devem ser repostos uma vez que são elementos participantes da contração muscular. A reposição deve ocorrer já durante a atividade e alguns pesquisadores recomendam que atletas de resistência devam ter uma ingestão ligeiramente aumentada de sal (15-20 g/dia) principalmente em períodos pré-competitivos.

A perda de potássio durante a atividade também pode piorar a performance por ser ele um cofator de diversas enzimas. O mesmo vale para o magnésio que, além de ser cofator enzimático, também tem papel na condução de estímulos neurais e na contração muscular.

O ferro é importantíssimo devido ao seu papel de carreador de oxigênio. Os jovens têm uma necessidade de ferro aumentada devido ao crescimento e os atletas têm necessidades que podem chegar a 3 vezes a de um sedentário.

e) Balanço Vitamínico: uma alimentação completa fornece todas as vitaminas necessárias ao atleta, não havendo necessidade em suplementação. Alguns atletas, contudo, precisam de uma necessidade ligeiramente aumentada de vitaminas B1 por ela ser um fator participante da degradação do CHO.

Carboidratos

Os carboidratos são as mais importantes fontes de energia e a forma de estocagem no corpo é como glicogênio (no músculo ou no fígado).

O consumo de carboidrato é indicado antes, durante (quando plausível) e após o exercício.

Após a atividade, as enzimas que trabalham na ressíntese de glicogênio estão em atividade máxima. Esse efeito dura por volta de uma hora e por isso é tão importante iniciar a ingestão de CHO logo ao final da atividade, para aproveitar este momento de alta absorção que facilitará a restauração do glicogênio, principalmente se o atleta tem outra prova ou treinamento no dia seguinte.

Se os atletas de resistência queimam muita gordura durante a atividade, qual a importância dos CHO?

As reações de oxidação da gordura dependem dos TNC para acontecer. Esse conceito acaba com o preconceito de que os CHO engordam, na verdade precisamos deles tanto para o exercício quanto para o emagrecimento.

Mesmo em provas longas, o glicogênio é importante para as mudanças de ritmo, como num sprint ao final de uma corrida ou uma escalada em montanha em prova de ciclismo.

O déficit de CHO é um fator limitante para atividades de todas as intensidades.

a) Intensidade Moderada (abaixo de 75% do VO₂ máximo): nesse caso o fator limitante é a provisão de glicose pelo fígado. Essas atividades podem ser mantidas por longos períodos (mais de 3 horas) e ocorre uma diminuição da glicemia. Mesmo que o cérebro seja um bom consumidor de lactato durante o exercício, o sistema

nervoso utiliza muita glicose hepática por isso existe um sistema de segurança que reserva glicose para o sistema nervoso.

b) Intensidade Intensa (acima de 75% do VO_2 máximo): são atividades mantidas por no máximo 2 horas. Nessas situações o limitante é o glicogênio muscular, mais do que a glicose circulante. Essas atividades levam ao esgotamento do glicogênio muscular e impedem a manutenção do exercício. Além da suplementação durante a atividade, o aumento das reservas musculares de glicogênio deve ser feito pela alimentação. Os valores basais que são de 300-400 g, podem ir até 900 g com uma dieta rica em CHO.

c) Atividades máximas: nesse caso a limitação não está propriamente na falta de substrato energético, mas na própria metabolização anaeróbica do glicogênio muscular. A degradação do glicogênio nessa atividade leva a uma acidose que resulta em fadiga. Nenhuma estratégia alimentar foi estabelecida até hoje para alterar isso. Os trabalhos que usaram soluções alcalinas para combater a acidose não tiveram resultados satisfatórios.

Lípidios

São a grande reserva energética do nosso corpo e a principal fonte de energia quando o corpo está em homeostase ou steady-state, momentos em que o metabolismo aeróbico é o predominante.

Uma alimentação rica em gorduras é prejudicial a todos e também para o atleta porque diminui a capacidade de resistência, impede um armazenamento ótimo de glicogênio muscular e perturba o funcionamento do fígado, piorando a deposição de glicogênio hepático.

Por outro lado, a gordura tem um poder de concentração energética altíssimo. Nosso corpo tem um estoque de energia sob a forma de gordura que é praticamente inesgotável, o que possibilita atividades como Ultraman e corridas de mais de 100 km. Nestas atividades, após esgotar o glicogênio, até 90% da energia vem das gorduras. Quanto mais treinado o atleta, maior a sua capacidade em usar gordura como energia e poupar CHO.

Um alto consumo de lipídios pelo corpo em exercício é fruto do treinamento também porque o treino de resistência aumenta a eficiência em queimar gordura, principalmente pelo aumento no número e tamanho das mitocôndrias.

O tipo de gordura mais recomendado para ser ingerido (não só por atletas) é a gordura insaturada ou poliinsaturada (como o azeite de oliva). As gorduras animais (saturadas) são menos saudáveis e levam ao aumento do colesterol.

Apesar de existir aproximadamente 10 vezes menos ácidos graxos livres (AGL) circulante do que CHO, os AGL conseguem entrar na célula 40 vezes mais rápido e produzem de 2 a 3 vezes mais energia por unidade de peso.

A gordura é importante para os praticantes de exercícios de força por ser um componente de hormônios como a testosterona, que é um dos fatores que levam à hipertrofia. Mesmo assim, não existe evidência suficiente que suporte alguma suplementação com lipídios.

Uma situação possível em fisiculturistas de alto nível é que, geralmente são pessoas que procuram ingerir pouca gordura. Com isso existe a possibilidade da dieta pobre em gordura ser também pobre caloricamente, dificultando um ganho ainda maior de massa muscular por um déficit calórico.

Proteínas

As proteínas são estruturas formadas por aminoácidos e uma de suas principais funções é restituir as estruturas corporais, como pele e músculo. Pela sua função primordial, as proteínas são mais recomendadas para o pós-exercício, mas diversos trabalhos vêm pesquisando o seu papel como suplementação durante a atividade, principalmente para atividades de várias horas.

Existe um mito não apenas no mundo esportivo, mas em nossa sociedade, de que uma dieta boa deve ser rica em proteínas, quando na verdade o excesso da proteína não traz qualquer benefício, podendo até sobrecarregar o fígado.

Embora a proteína possibilite o anabolismo, a ingestão por si só não aumenta a massa muscular. A única maneira de hipertrofiar o músculo é com treinamento de força. Por isso é equivocada a ideia que se tem de ingerir grandes quantidades de

proteína e suplementos de aminoácidos como se isso fosse imprescindível para o aumento muscular.

Geralmente as situações que exigem realmente uma suplementação proteica são com atletas que treinam muitas horas (acima de 4 horas) ou que participam de provas de vários dias como as voltas ciclísticas. Ambas situações de alto catabolismo.

O corpo consome proteína durante o exercício e estima-se que após 4 horas de atividade aproximadamente 15% da energia provenha dos aminoácidos. Quanto menor for a ingestão de CHO em exercício, maior será o uso de aminoácidos.

Um dos conceitos que suportam a suplementação com proteína durante a atividade longa, é que, segundo Newsholme, os aminoácidos de cadeia ramificada (leucina, valina e isoleucina) são consumidos pela musculatura exercitada e têm suas concentrações reduzidas. Como estes aminoácidos competem com o triptofano para passar a barreira hematoencefálica, a produção de serotonina (que é sintetizada a partir do triptofano) seria aumentada. A serotonina age no sistema nervoso central, diminuindo a disposição e dando sensação de fadiga. Este tipo de fadiga (central) ocorre em provas longas como triatlons e maratonas.

A suplementação com outros aminoácidos durante a atividade vem sendo estudada também, entre eles ornitina e arginina. Durante a atividade, a degradação do ATP e o metabolismo dos aminoácidos produzem amônia. Estes aminoácidos favoreceriam a conversão de amônia em ureia (no fígado) e a ureia é menos tóxica, permitindo o esforço por mais tempo.

Como o aminoácido também provoca descarga insulínica, sua ingestão em pequenas quantidades após o exercício, aumenta a secreção de insulina, facilitando o processo de recuperação celular.

A falta de proteína na alimentação é rara em dietas normais. A quantidade diária para uma pessoa não atleta é abaixo de 1g por kg de peso e as recomendações mais exageradas chegam ao valor de até 3g/kg para atletas.

Existe discussão em relação aos valores e tipo de esporte. Os atletas de endurance precisam de proteína extra porque a atividade longa provoca alterações estruturais

nas membranas celulares. Já os de força precisam de proteína por ser ela a principal substância formadora de músculo e auxiliar da hipertrofia muscular.

Apesar da discordância entre alguns autores, duas coisas parecem certas: 1. Sedentários precisam de aproximadamente 0,8 g/kg/dia e 2. Atletas de endurance e aqueles que buscam hipertrofia muscular ou fazem trabalhos de força intensos precisam de quantidades maiores.

Por outro lado a discussão torna-se inócua ao constatar-se que na dieta ocidental, tanto atletas quanto sedentários normalmente apresentam consumos proteicos satisfatórios e muitas vezes acima do recomendado.

O momento em que a proteína é ingerida é que pode fazer a diferença. Vários estudos já mostraram que a ingestão de CHO + proteína após um treino de força é uma prática efetiva no auxílio do anabolismo muscular.

Consumo excessivo de proteínas

Foi demonstrado que aumentar o consumo de proteína de 0,9 para 1,4 g/kg melhora o ganho muscular, mas passar de 1,4 para 2,4 g/kg não trouxe qualquer benefício, com o prejuízo de diminuir proporcionalmente o consumo de CHO e muitas vezes engordar o atleta ^[carece de fontes]. Entre os possíveis prejuízos do consumo excessivo de proteínas estão:

- Normalmente vem acompanhado de alimentos de origem animal, ricos em gordura saturada;
- Maior chance de problemas hepáticos e gota;
- Diminuição do cálcio dos ossos.

Água

A perda de água é um fator limitante ao desempenho e a melhor maneira de se monitorar esta perda é pesando o atleta antes e depois da atividade. Dependendo da situação o atleta pode perder até 4 litros por hora em atividade. A percentagem de água corporal é menor nas mulheres do que nos homens, e quanto maior a percentagem de gordura corporal, menor será a de água.

A sede só é sentida quando se perdeu 2% do peso corporal em água. Nessa situação o rendimento já está comprometido e um atleta de 70 kg precisaria ingerir

1,4 litros de água para voltar ao estado de hidratação normal. Com perdas de 4% a força é afetada e a partir de 5% surgem alterações fisiológicas graves como apatia, vômitos, náusea, câibras, etc. A partir de 10% de perda a vida corre perigo, com 12% perde-se a capacidade de engolir e a reposição deve ser intravenosa. Acima de 15% o risco de morte é iminente.

Se a atividade foi feita com uma hidratação satisfatória, não deve haver diferença entre o peso antes e depois do exercício. O atleta deve acostumar-se a beber líquidos antes, durante e depois da atividade, mesmo sem sentir sede.

Infelizmente, ainda é prática entre alguns atletas o comportamento de beber pouca ou nenhuma água durante a atividade. No alto nível isso praticamente não existe mais, mas mesmo estes atletas apresentam alguma resistência em adotar a prática. No esporte amador muitos têm a crença incorreta de que beber pode piorar o desempenho.

A desidratação em exercício leva a um rendimento prejudicado, é extremamente perigosa e bem mais comum do que se imagina. Entre os efeitos da desidratação estão:

Aumento de:

- Perturbações intestinais;
- Viscosidade do sangue;
- Frequência cardíaca;
- Temperatura interna necessária para sudorese;
- Temperatura interna para determinada intensidade de exercício.

Diminuição de:

- Taxa de esvaziamento gástrico;
- Volume plasmático;
- Fluxo sanguíneo para os órgãos;
- Volume venoso central;
- Capacidade de bombeamento do coração;
- Sudorese;

- Fluxo de sangue para a pele.

A água deve ser ingerida de maneira fracionada porque a ingestão de grandes volumes leva a um aumento na produção de urina. Por isso, antes de um evento, não se deve ingerir muita água.

Um fator muito importante é a velocidade de liberação dos líquidos pelo estômago. Sabe-se que quanto maior o conteúdo calórico, mais tempo o líquido demora para sair do estômago. Além disso, para trabalhar com a taxa de liberação mais rápida, o estômago deve estar com aproximadamente 600 ml. Por isso deve-se beber em intervalos regulares. Pessoas desidratadas e aquelas em atividades intensas também têm velocidades de esvaziamento gástrico prejudicadas.

Vitaminas e Sais Minerais

A carência de vitaminas e minerais não é uma preocupação do atleta, pois a dieta normal que tem o aporte calórico suficiente é tudo que se precisa. Mas alguns pontos devem ser discutidos.

O consumo de cálcio deve ser abundante para a mulher atleta em todas as fases da vida por estar ela mais propensa à osteoporose e às fraturas por estresse. Atletas muito magras amenorreicas são mais suscetíveis ainda.

Em relação ao ferro, os grupos que apresentam maior risco de carência do mineral: mulheres que menstruam, pessoas em dieta, atletas de endurance e vegetarianos.

Algumas atitudes ajudam a manter o aporte satisfatório de ferro:

- Consumir vegetais verdes-escuros e carnes preferencialmente acompanhadas por bebidas ricas em vitamina C ou temperadas com limão;
- Evitar temperar saladas com vinagre;
- Não beber chá ou café próximo às refeições pois o tanino inibe a absorção do ferro;
- Deve haver um espaço de 3 horas entre o consumo de suplementos de cálcio e a refeição rica em ferro, pois o cálcio pode atrapalhar a absorção do ferro;

O controle da anemia no atleta deve levar em consideração o volume plasmático aumentado, que pode levar à impressão de anemia apenas pela maior "diluição" das

hemácias. A suplementação com ferro só é indicada em alguns casos de anemia, ou quando se constata a carência na dieta. O excesso de ferro é tóxico e não aumenta a concentração de hemoglobina nem o hematócrito, que só pode ser aumentado com o treinamento ou com eritropoietina, uma substância banida do esporte por ser doping.

Vegetarianismo

O vegetarianismo em todas suas variações é uma prática de vários atletas em diversas modalidades. A atenção principal para este atleta é em relação ao aporte proteico e de ferro, que devem ser monitorados por coisas saudáveis.

Dentre os diversos tipos de vegetarianismo, o menos indicado para o atleta é o tipo que exclui todo tipo de alimento de origem animal (vegetarianismo estrito).

No mundo ocidental aproximadamente 60% da proteína é de origem animal (carnes, ovos e leite). No mundo oriental essa proporção cai para 25%. As proteínas vegetais não contêm todos os aminoácidos essenciais, com exceção da soja, que contém todos os aminoácidos essenciais, sendo de alto valor biológico. Portanto, para suprir suas necessidades, as pessoas que só comem vegetais precisam comer mais em quantidade e variedade.

O vegetarianismo não é incompatível com o esporte de alto nível, mas o atleta deve ser monitorado constantemente e ter uma ingestão grande de grãos, legumes e cereais. Alguns minerais como ferro e zinco, e vitaminas, principalmente D e B12 costumam ser as principais carências causadas pelo vegetarianismo quando não feito com o auxílio de um nutricionista.

Em relação ao rendimento absoluto, poucas pesquisas foram feitas, mas parece haver indicação de que - quando um atleta passa da alimentação completa para o vegetarianismo, ocorre ligeira queda no rendimento, mas de qualquer forma este efeito não foi avaliado em longo prazo.

Alimentação e o treino

Comer pouco é prejudicial ao rendimento, por outro lado a comida em excesso não levará a um rendimento superior. Esse conceito vale tanto para o dia inteiro do atleta quando para cada refeição – o atleta deve procurar fazer refeições pequenas.

Refeições grandes o impedirão de treinar por várias horas. O aumento na ingestão precisa ocorrer, mas deve ser bem distribuído e levar em conta que o gasto energético do atleta pode variar de acordo com a fase de treino em que ele se encontra.

Durante a atividade o consumo energético sobe de acordo com a intensidade. Sendo assim é esperado que uma competição apresente um gasto energético maior do que um treino com a mesma duração.

Um dos problemas do atleta é na verdade conseguir ingerir as calorias necessárias porque algumas modalidades juntam uma alta necessidade calórica com um elevado número de horas de treino diário. Imagine um triatleta que durma 8 horas e treine 6 horas, necessitando de 6 mil calorias por dia. Ele precisa ingeri-las em 10 horas ou terá que ingerir muitas calorias durante o treino, normalmente sob a forma de suplementação. .

Alimentação competitiva

A alimentação base ou de treinamento deve garantir a necessidade energética ao longo de todo ano. Deve ser variada, balanceada e de fácil digestão.

No momento do treinamento o estômago não deve estar vazio, mas não pode estar cheio também. O estômago cheio trará problemas hemodinâmicos e o estômago totalmente vazio reduz a mobilização de glicose e gorduras.

Nos dias que antecedem a competição, os estoques energéticos do atleta devem estar nos níveis ideais. É nessa fase que devem ocorrer as adaptações em relação aos horários das refeições. Deve-se procurar simular o conteúdo e horário das refeições da mesma forma que se pretende usar no dia da competição. Essa alimentação deve ser adotada pelo menos 2 dias antes do evento e alguns atletas preferem iniciá-la até mesmo uma semana antes.

Última refeição

Os objetivos principais desta refeição são fornecer CHO e hidratar o atleta. Deve-se levar em conta que o estresse pré-competitivo pode alterar o fluxo sanguíneo para o trato digestivo, prejudicando a absorção do alimento.

A última refeição sólida deve ser feita por volta de 3-4 horas antes da atividade. Lembrando que quanto maior o conteúdo de gordura na refeição, mais tempo a digestão levará. As proteínas são o segundo nutriente mais lento para digerir. Deve-se evitar também alimentos que produzem gases, como legumes e outros ricos em fibras.

A alimentação pré-competitiva deve ser controlada porque muitos atletas (por estresse) não sentem fome nesse momento e dessa forma correm o risco de hipoglicemia durante a atividade. Como os açúcares simples ficam pouco tempo no sangue (alguns apenas 10 minutos), é conveniente misturar tipos de açúcar diferentes e complexos para que a glicemia seja mantida. Alguns cereais fornecem CHO que mantêm a glicemia estável por até 4 horas. Para provas longas é fortemente recomendado ingerir CHO complexos (baixo índice glicêmico) antes da competição porque eles entrarão na corrente sanguínea vagarosamente e manterão a glicemia estável por muito tempo.

Pré-competição imediata

Normalmente, deve-se ingerir bebidas carboidratadas nesse momento para garantir o estoque máximo no momento da largada e nos primeiros momentos da prova. Para provas longas, essa estratégia assegura que o atleta estará hidratado e com boa glicemia até que a alimentação prevista para ocorrer durante a prova inicie.

Caso a refeição ocorra por volta de uma hora antes da atividade e seja composta por CHO de alto índice glicêmico, os resultados podem ser prejudiciais. Esse tipo de CHO eleva rapidamente a glicemia, levando a uma liberação excessiva de insulina e resultando numa hipoglicemia de rebote. Junto a isso, a insulina em alta inibe a mobilização de gorduras, acarretando também uma depleção mais acelerada de glicogênio muscular. O CHO que é ingerido antes da competição não causará hipoglicemia se o atleta fizer o consumo já em exercício, como no aquecimento.

Em relação ao tipo de CHO, a frutose não é uma boa escolha. Apesar de gerar uma resposta insulínica pequena, seu efeito sobre o rendimento é muito pequeno e costuma gerar desconforto gastrointestinal.

Durante a competição

Durante o exercício outros fatores que não a insulina estão agindo e favorecem a entrada de glicose na célula sem mediação de insulina. A própria contração muscular facilita a absorção de glicose também. Por isso o consumo de CHO durante o exercício não leva a uma liberação de insulina.

A concentração de CHO a ser ingerida durante a atividade é alvo de diversas pesquisas. Os estudos já avaliaram desde 2-3% de concentração até mais de 20%. O tipo de CHO também importa e a concentração adotada normalmente é inversamente proporcional à intensidade do exercício. Internacionalmente recomenda-se que durante a atividade a concentração de carboidrato fique abaixo de 10% para a maioria das atividades.

Soluções contendo polímeros de glicose, como a maltodextrina, favorecem a absorção de água e o esvaziamento gástrico, que se encontra prejudicado após a ingestão de soluções muito concentradas com outros tipos de açúcar. A adição de uma pequena quantidade de sódio facilita também a absorção e retenção líquida. Esse sódio possui outro efeito positivo que é repor parcialmente o sódio perdido pelo suor, ajudando a evitar a hiponatremia em atividades longas.

A quantidade de líquido que um atleta pode ingerir em atividade varia dentro de certa faixa individual, mas de maneira geral a partir de 1,5 L por hora podem começar a surgir desconforto gastrointestinal. A ingestão de água pura durante o exercício é menos eficiente do que a bebida carboidratada e com eletrólitos. Isso ocorre porque essas bebidas mantêm a osmolalidade do sangue superior à da água e com isso o hormônio antidiurético mantém seu estímulo de reabsorção da água pelos rins, produzindo menos urina.

Pós-competição

A alimentação logo após o evento (ou o treino) é importantíssima pelo seu poder regenerativo. Normalmente segue esta ordem: imediatamente - carboidratos líquidos; por volta de uma hora depois - carboidratos de fácil digestão; proteínas e carboidratos numa refeição mais completa depois. Neste momento deve-se evitar a ingestão de gorduras porque quanto mais rápida for a digestão, melhor.

Muitas pesquisas vêm sendo feitas comparando o efeito da alimentação pós esforço combinando CHO e proteína. Muitas delas mostram que a adição de proteína (de

forma líquida e isenta de gordura) à refeição imediatamente após a atividade é melhor do que simplesmente CHO para promover uma recuperação mais rápida.

Após o exercício a absorção de CHO pelas células é facilitada pelos transportadores de glicose intracelulares GLUT 4, que favorecem a entrada de glicose na célula por até 4 horas após a atividade.

Além do alimento consumido imediatamente após a competição (que preferencialmente deve ser um líquido carboidratado), é preciso atentar para a refeição sólida que virá horas depois. Um costume de realizar comemorações após eventos, normalmente vai contra os princípios da recuperação, pois nessas ocasiões o conteúdo da refeição costuma ser rico em gordura e às vezes até álcool, o que é exatamente o que o corpo menos precisa naquela hora. Esse tipo de costume deve ser evitado no esporte amador e totalmente abolido no esporte de alto nível.

Estratégias alimentares

Diversas maneiras vêm sendo testadas para fazer com que os estoques de nutrientes e a água corporal sejam aumentados para favorecer o rendimento. Muitas estratégias fazem todo sentido em teoria, mas na prática têm efeitos colaterais indesejáveis, outras funcionam para situações e/ou atletas específicos sem que se possa fazer uma prescrição generalizada.

De qualquer forma são maneiras de se tentar aumentar o rendimento sem o uso de drogas e de maneira legal, que podem ser testadas em diferentes situações. Qualquer substância ou estratégia alimentar que será usada pelo atleta na competição deve ter sido experimentada várias vezes em treinamento.

Supercompensação de Carboidratos

Já está bem provado que a manipulação dietética com CHO leva a um aumento no glicogênio muscular e consequente maior resistência. Uma das maneiras de se fazer isso é através da supercompensação com CHO.

A forma clássica de fazer a supercompensação consiste em fazer de 1-3 dias de exercícios extenuantes com o objetivo de depletar os estoques de glicogênio. Os 3 dias que seguem devem ser com consumo mais baixo possível de CHO. Após

seguem-se 3 dias com consumo massivo de CHO e a competição seria no quarto dia.

A depleção deve ser feita com exercícios que usem a musculatura específica do evento. Os possíveis benefícios da supercompensação existem apenas para atividades aeróbicas longas (acima de 90 minutos). Quanto maior for o conteúdo usual de CHO na dieta do atleta, menor é o efeito da supercompensação.

Esta estratégia, em seu formato clássico, tem pontos negativos. Nos dias em que se faz a restrição de CHO o atleta passa por uma diminuição na capacidade de trabalho, alterações de humor, maior chance de infecção das vias respiratórias, gripes e resfriados, acontecimentos indesejáveis próximo a uma competição.

Outra maneira menos radical de se fazer uma supercompensação é um protocolo de 6 dias que tem praticamente o mesmo efeito. Nele, nos 3 primeiros dias o atleta deve fazer treinos de aproximadamente 90 minutos a 75% do consumo de oxigênio, consumindo no máximo 50% da dieta em CHO. Nos 3 dias seguintes o exercício é reduzido progressivamente enquanto que o consumo de CHO sobe para pelo menos 70%.

Indivíduos que fazem atividades intensas, abaixo de 2 horas parecem não se aproveitar da supercompensação. Existem evidências de que nessa situação as capacidades de tamponamento do músculo e do sangue ficam prejudicadas. Curiosamente, dietas muito pobres em CHO dias antes do evento causam efeitos semelhantes.

Atualmente o plano mais usado pelos atletas é na verdade uma sobrecarga de CHO apenas com manipulação dietética, sem alterações no exercício ou depleção de glicogênio. É uma combinação de redução na atividade (já prevista pelo microciclo) com um aumento intencional no consumo de CHO e água, nos 2-3 dias que antecedem o evento.

Em qualquer método de sobrecarga de CHO, como o glicogênio é estocado com água, o atleta deve aumentar o seu consumo hídrico também e estar preparado para um ganho de peso de até 2 kg.

Aumentando os estoques de gordura

O exercício também aumenta a capacidade das fibras do tipo 1 (lentas) em estocar triglicerídeos, que poderiam ser usados em exercício. Mas a capacidade muscular em oxidar lipídios é limitada, por isso uma dieta rica em lipídeos dias antes da competição não é uma estratégia válida para melhorar o desempenho. Alguns estudos que testaram tal estratégia (dieta hiperlipídica por 4-5 semanas) demonstraram uma pequena redução da utilização de glicogênio muscular, mas sem alterar o tempo até a exaustão.

A dieta hiperlipídica poderia ter um papel significativo em atividades muito longas e que não tivessem intensidade superior a 60% do VO₂ máximo, o que não é a realidade de quase nenhum evento esportivo atualmente.

A sobrecarga com gorduras não é indicada para atletas. Vários testes que mostraram resultados positivos foram feitos apenas em laboratório e mesmo assim os resultados não foram os esperados. Além do que, o método mais efetivo testado até hoje exige injeções simultâneas de heparina, que é uma prática condenada.

Hiperhidratação

Semelhante à supercompensação com CHO, já se testou uma superhidratação, aumentando os depósitos líquidos corporais. Para que isso fosse feito sem acelerar a filtração renal (colocando o líquido fora) experimentou-se uma ingestão de água combinada com glicerol. O resultado foi uma melhor hidratação e melhor controle da temperatura corporal (central), dois benefícios para o atleta. Mas entre os sintomas da ingestão de glicerol, algumas pessoas experimentam: dor de cabeça, visão turva e náusea. Os atletas de provas muito longas em locais muito quentes seriam os possíveis beneficiados pelo glicerol, no entanto, até o momento não existem parâmetros seguros sobre o melhor momento nem quantidade a ser consumida. Muitos pesquisadores duvidam dos ganhos em rendimento que essa estratégia possa trazer.

O exercício em jejum

A prática de exercício em jejum não é indicada para atletas porque pode levar a crises hipoglicêmicas e perda momentânea da consciência. Além disso, o exercício em jejum depende muito dos níveis glicêmicos de jejum, algumas pessoas sentem-se bem e outras não conseguem nem imaginar se exercitar em jejum.

Uma alternativa para quem, por uma questão de horários, precisa se exercitar antes do café da manhã, é consumir soluções carboidratadas imediatamente antes da atividade ou durante o aquecimento, o que permitirá a execução de exercícios por mais tempo e com uma intensidade maior do que se ficasse em jejum.

Tipos de atividades e a alimentação

A alimentação diária do atleta em função de seu tipo de atividade praticamente não apresenta diferenças qualitativas. O gasto energético é que irá impor a quantidade de alimento a ser ingerido ao longo do dia, inclusive durante o treinamento quando for o caso.

Atividades contínuas

Para os atletas de esportes de longa duração, a importância do alto consumo de CHO está no fato que quanto maiores forem os estoques de glicogênio, mais facilmente eles serão mobilizados. O glicogênio também é armazenado ligado à água, por isso, grandes reservas de glicogênio são importantes para a economia de líquidos.

Apesar de as atividades longas utilizarem muita gordura na produção de energia, o glicogênio permite intensidades mais elevadas.

Atividades Intermitentes

Para os praticantes de atividades de quadra, o consumo de bebidas carboidratadas tem várias vantagens:

- Permite manter os níveis de glicogênio muscular numa boa concentração, evitando a queda de rendimento do início para o final do jogo;
- Evita que outras fontes energéticas sejam utilizadas;
- É comum não sentir fome após atividades extenuantes ou estressantes. Nessas situações a bebida carboidratada vai agir no processo de reposição energética que se inicia durante a recuperação e é de extrema importância para atletas envolvidos em torneios que têm diversas partidas ao longo de uma semana, por exemplo.

Uma maior reserva de glicogênio muscular não só permite que o exercício seja mantido por mais tempo, como também permite que uma intensidade mais alta seja mantida. O consumo de CHO é importante também em atividades intermitentes, como os jogos e os exercícios de força. Existem evidências de que o glicogênio muscular seja sintetizado nos períodos de intervalo. Isso permitiria um rendimento aumentado em ambos os tipos de exercício.

Atividades curtas (com várias largadas – natação e atletismo)

Como o metabolismo anaeróbico depende inteiramente de CHO, os atletas de atividades de duração média (de 2 a 8 minutos) precisam ter grandes depósitos de glicogênio. Atletas de explosão muscular e atividades que duram menos de 30 segundos não dependem tanto dos depósitos de glicogênio, mas ao aumentar um pouco a duração do exercício (atividades de 40 segundos a 2 minutos) aumenta junto a importância dos CHO depositados no músculo.

Diferenças etárias e sexuais

A mulher tem em média uma necessidade energética 10% menor que o homem. Em relação aos nutrientes, não há diferença percentual em relação aos homens, porém elas precisam de um aporte maior de ferro devido às perdas fisiológicas do mineral que ocorrem durante a menstruação. Normalmente as atletas precisam de um acompanhamento dos níveis séricos de ferro porque a anemia é um quadro bastante comum.

As crianças e adolescentes têm uma necessidade relativa de energia maior que os adultos. Seu metabolismo é aumentado devido aos processos de desenvolvimento e ao fato de eles se movimentarem mais que os adultos.

Até a puberdade não existem diferenças alimentares entre meninos e meninas com o mesmo tamanho. Após a puberdade iniciam as diferenciações específicas do sexo. Durante a puberdade ocorre a máxima necessidade absoluta de calorias, pois nesta época o corpo cresce muito rápido e se dá a maturação sexual. Nas meninas isto ocorre entre os 12-15 anos e nos meninos entre os 15 e 18.

As crianças atletas precisam de mais energia ainda. Devido ao crescimento as crianças precisam de mais proteína que um adulto (próximo de 2g/kg) Crianças

ativas precisam de 2,5-3g/kg. A quantidade consumida de líquidos por crianças e adolescentes também deve ser aumentada.^[2]

Apesar de o metabolismo basal decrescer com a idade, por questões estruturais, os idosos precisam de bom aporte de proteína que deve ser acompanhado por um aumento no consumo de líquidos. Além disso, com o avanço da idade o reflexo da sede é cada vez mais atrasado, fazendo com que a desidratação seja muito comum entre os mais velhos. A queda no metabolismo basal, apesar de inevitável, ocorre com muito menos intensidade em pessoas ativas.

2- FISILOGIA DO EXERCÍCIO

A Fisiologia do Exercício, área de conhecimento derivada da Fisiologia, é caracterizada pelo estudo dos efeitos agudos e crônicos do exercício físico sobre as estruturas e as funções dos sistemas do corpo humano. Ela pode ser considerada uma das disciplinas mais tradicionais relacionadas à prática acadêmica e profissional da Educação Física e do Esporte em função da grande herança biológica destas áreas. A fisiologia do exercício surgiu na Grécia e Ásia Menor, porém os temas referentes ao exercício, esportes, jogos e saúde já preocupavam até mesmo as civilizações mais primitivas, como as culturas minoana e miceniana, os grandes impérios bíblicos de Davi e Salomão, Assíria, Babilônia, Média e Pérsia, incluindo os impérios de Alexandre. Outras referências foram registradas na Síria, Egito, Macedônia, Arábia, Mesopotâmia, Índia e China. Porém, a principal influência para a civilização ocidental veio dos médicos gregos da antiguidade, como Herodicus (século V a.C.), Hipócrates (460-377 a.C.) e Cláudio Galeno (131-201 d.C.), que propuseram várias leis e tratados para o cuidado do corpo (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2003). O progresso na compreensão do corpo humano ocasionou uma explosão de novos conhecimentos nas ciências físicas e biológicas que ajudaram na preparação do terreno para futuras descobertas sobre fisiologia humana durante o repouso e o exercício, vários pesquisadores foram de fundamental importância para a descoberta de muitas reações que ocorrem no corpo humano e as funções dos sistemas orgânicos, como Leonardo Da Vinci, Antoine L. Lavoisier, Lazzaro Spallanzani, Justus Von Liebig, Edward Smith e outros (RIBEIRO, CIESLAK, 2010; McARDLE, KATCH, KATCH, 2003). O Harvard Fatigue Laboratory (Laboratório de Fadiga de Harvard) foi um ponto central no desenvolvimento da fisiologia do exercício nos Estados Unidos. O Dr. D. B. Dill dirigiu o laboratório desde sua abertura, em 1927, até o seu fechamento, em 1947. O corpo da pesquisa sobre fisiologia ambiental e do exercício, produzido pelo laboratório, constitui a base da maior parte do que conhecemos até hoje (POWERS; HOWLEY, 2005). Algumas áreas de pesquisa do Laboratório de Fadiga de Harvard ajudaram a estabelecer a Fisiologia do Exercício como uma disciplina acadêmica, sendo elas: 1) Especificidade da prescrição do exercício; 2) Componentes genéticos

da resposta ao exercício; 3) Seletividade das respostas adaptativas por parte de populações enfermas; 4) Diferenciação entre adaptações centrais e periféricas; 5) Existência de limiares celulares; 6) Ações dos transmissores e regulação dos receptores; 7) Mecanismos de transmissão e realimentação que influenciam o controle cardiorrespiratório e metabólico; 8) Mecanismo de equivalência entre fornecimento de oxigênio e demanda de oxigênio; 9) Perfil de utilização do substrato com e sem manipulações dietéticas; 10) Respostas adaptativas das unidades celulares e moleculares; 11) Mecanismos responsáveis pela transdução dos sinais; 12) Comportamento do lactato na célula; 13) Plasticidade dos tipos de fibras musculares; 14) Funções motoras da medula espinhal; 15) Capacidade dos animais com deficiências hormonais em responder as condições do exercício agudo e de exercício crônico; 16) Hipoxemia do exercício árduo (RIBEIRO; CIESLAK, 2010). O aumento da pesquisa da fisiologia do exercício foi um catalisador que impulsionou a transformação dos departamentos de educação física em departamentos de ciência do exercício. O número de laboratórios de fisiologia do exercício aumentou drasticamente entre as décadas de 1950 e 1970. Muitos deles abordaram problemas que exigiam treinamento especializado em fisiologia humana. Essa ênfase foi substituída pelo foco sobre biologia molecular como um ingrediente essencial para a resolução de questões científicas básicas relacionadas à atividade física e à saúde (POWERS; HOWLEY, 2005). O crescimento e o desenvolvimento de laboratórios de fisiologia do exercício entre a década de 1950 e 1960 aumentaram as oportunidades para os estudos e as pesquisas avançadas. Os graduandos desses laboratórios contribuíram com o aumento da produtividade na pesquisa e do número de revistas de pesquisas e de sociedades profissionais (POWERS; HOWLEY, 2005). Com o objetivo de satisfazer às necessidades que o consumidor tem de informações corretas e programas sobre atividade física e saúde, os departamentos de educação física de faculdades e universidades desenvolveram novas áreas de estudos sobre fisiologia do exercício e aptidão física. Organizações como o American College of Sports Medicine desenvolveram programas de certificação para estabelecer um padrão de conhecimento e habilidade que deve ser atingido por aqueles que dirigem programas de exercícios relacionados à saúde (POWERS; HOWLEY, 2005). O desenvolvimento histórico da Fisiologia do Exercício ilustra que o interesse no exercício e na saúde tem suas raízes na antiguidade, de modo que, durante os 2000

anos que se passaram, o campo que denominamos de Fisiologia do Exercício evoluiu de uma relação simbiótica entre os médicos com um treinamento clássico, os anatomistas e fisiologistas com bases acadêmicas e um pequeno grupo de professores de Educação Física. A criação do Laboratório de Fadiga de Harvard contribuiu para uma explosão de conhecimentos que já vinha germinando na área de Fisiologia Básica. Os avanços da Fisiologia do Exercício foram iniciados nos Estados Unidos e nos países nórdicos (Dinamarca, Suécia, Noruega e Finlândia) que disseminaram raízes para a contribuição de pesquisadores de diversos países do âmbito mundial (POWERS, HOWLEY, 2005; RIBEIRO, CIESLAK, 2010; McARDLE, KATCH, KATCH, 2003). No Brasil, a Fisiologia do Exercício teve início nos anos 70 com o Prof. Dr. Maurício Leal Rocha, profissional da área médica. Na década de 70, todos os alunos que ingressavam na Universidade do Brasil (atual Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ) passavam pelo Laboratório de Fisiologia do Exercício (LABOFISE), coordenado pelo Prof. Dr. Maurício, para medições antropométricas. A meta do professor era obter o perfil antropométrico e fisiológico dos alunos que ingressavam na Universidade. Esta iniciativa desencadeou alguns anos depois o Projeto Brasil. Este projeto propunha o deslocamento das avaliações para cidades do interior do país em busca do perfil de aptidão física do homem brasileiro. O Prof. Dr. Maurício esteve também envolvido com as primeiras atividades de ergometria, reabilitação e medicina do esporte no Brasil.

A história da Fisiologia do Exercício na Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo (EEFEUSP) começou com o primeiro laboratório de pesquisa da Escola denominado CIPEF - Centro Integrado de Pesquisa em Educação Física. Este centro de pesquisa foi criado por um docente de formação na área de medicina, o Prof. Dr. Mário de Carvalho Pini e foi coordenado pela Profa. Dra. Maria Augusta Peduti Dal'Molin Kiss. O CIPEF desenvolveu as primeiras pesquisas na área da Fisiologia do Exercício e foi responsável por formar alguns dos pesquisadores que se tornaram líderes nesta especialidade em nosso país (TANI, 1999).

Sistemas Energéticos

► O ATP

Composto químico denominado Adenosina Trifosfato, que é armazenado nas células musculares

O ATP consiste em um componente de adenosina e 3 partes denominadas grupo fosfato.

► Como o ATP é fornecido a cada célula muscular?

► Existe uma quantidade limitada de ATP em cada célula muscular;

► O ATP está sendo utilizado e regenerado constantemente.

São três processos comuns produtores de energia para a elaboração do ATP:

1) O sistema ATP-CP, ou fosfagênio;

2) A glicólise anaeróbia, ou sistema do ácido láctico;

3) O sistema de oxigênio.

► Sistema ATP-CP (do fosfagênio) ou Anaeróbio Alático

A fosfocreatina é armazenada nas células musculares. Ela é semelhante ao ATP por também possuir uma ligação de alta energia no grupo fosfato.

A quantidade de ATP disponível a partir do sistema fosfagênio equivale a uma quantidade entre 5,7 e 6,9 kcal, não representando muita energia para ser utilizada durante o exercício.

Ex.: As reservas de fosfagênio nos músculos ativos serão esgotadas provavelmente após apenas 10 segundos de exercício extenuante, como ao dar um pique de 80 metros.

O sistema do fosfagênio representa a fonte de energia disponível mais rápida do ATP para ser usado pelo músculo:

- 1) não depende de uma longa série de reações químicas;**
- 2) não depende do transporte do oxigênio que respiramos para os músculos que estão realizando trabalho;**
- 3) tanto o ATP quanto CP estão armazenados diretamente dentro dos mecanismos contráteis dos músculos.**

► **Glicólise anaeróbia ou Sistema Anaeróbio láctico.**

A glicólise anaeróbia envolve a desintegração incompleta de uma das substâncias alimentares, o carboidrato, em ácido láctico.

Pode ser utilizado dessa forma ou armazenado no fígado e nos músculos, como glicogênio.

A glicólise anaeróbia é mais complexa do que o sistema do fosfagênio (12 reações).

A partir de 1mol, ou 180g de glicogênio, apenas 3 moles de ATP podem ser ressintetizados.

O acúmulo mais rápido e os níveis mais altos de ácido láctico são alcançados durante um exercício que pode ser sustentado por 60 a 180 segundos.

► **Sistema Aeróbio ou Oxidativo**

consiste no término da oxidação dos carboidratos

envolve a oxidação dos ácidos graxos.

Ambas as partes do sistema do oxigênio possuem o Ciclo de Krebs como sua via final de oxidação.

A energia liberada pela desintegração das substâncias alimentares e quando a CP é desfeita, são utilizadas para refazer novamente a molécula de ATP.

► Fontes Aeróbias de ATP - Metabolismo Aeróbio

Na presença de oxigênio, 1 mol de glicogênio é transformado completamente em dióxido de carbono (CO_2) e água (H_2O), liberando energia suficiente para a ressíntese de 39 moles de ATP. As reações do sistema do oxigênio ocorrem dentro da célula muscular, ficam confinadas em compartimentos subcelulares especializados, denominados mitocôndrias. O músculo esquelético está repleto de mitocôndrias.

As muitas reações do sistema aeróbio podem ser divididas em três séries principais:

(1) glicólise aeróbia;

(2) Ciclo de Krebs;

(3) sistema de transporte dos elétrons.

► Sistema Aeróbio e metabolismo das gorduras

A gordura armazenada representa a mais abundante fonte corporal de energia potencial. A produção de energia é quase ilimitada. Representa cerca de 90.000 a 110.000 kcal de energia. A reserva de energia na forma de carboidratos é inferior a 2.000 kcal.

► Papel da proteína no metabolismo aeróbio

Papel apenas secundário durante o repouso e, na maioria das condições de exercício, quase não desempenha qualquer papel. Na inanição, nas condições com privação de carboidratos e nas façanhas de resistência incomum (corrida de 6 dias), o catabolismo das proteínas pode ser significativo.

► Energia aeróbia total no músculo (a partir do glicogênio)

O sistema aeróbio é particularmente adequado para a produção de ATP durante o exercício prolongado tipo resistência (*endurance*). Nesses tipos de exercícios, o principal fornecedor de ATP é o sistema aeróbio. Os sistemas do ácido láctico e do ATP-CP também contribuem, porém apenas no início do exercício, antes de o consumo de O₂ alcançar um novo nível de estado estável (*steady-state*); durante esse período contrai-se um déficit de O₂. Depois que o consumo de O₂ alcança um novo nível de estado estável (em cerca de 2 ou 3 minutos), torna-se suficiente para fornecer toda a energia ATP exigida pelo exercício. Por essa razão, o ácido láctico sangüíneo não alcança níveis muito altos durante o exercício que duram por mais de uma hora. A glicólise anaeróbia cessa uma vez alcançando o consumo de O₂ de estado estável e a pequena quantidade de ácido láctico acumulada previamente se mantém previamente constante até o término do exercício.

Ex.: Maratona - Fadiga

1. Os baixos níveis sangüíneos de glicose devidos à depleção das reservas hepáticas de glicogênio;

2. A fadiga muscular localizada devida à depleção das reservas musculares de glicogênio;

3. A perda de água (desidratação) e eletrólitos, que resulta em alta temperatura corporal;

► **Recuperação após o exercício**

► **Componentes do consumo do oxigênio**

Imediatamente após um exercício exaustivo, o consumo de oxigênio diminui rapidamente. Este momento é denominado de Fase de recuperação rápida do oxigênio. Após esse momento, ocorre a fase de recuperação lenta do oxigênio.

► **Restauração das reservas de O₂**

O oxigênio é armazenado na mioglobina e esta facilita a “difusão do oxigênio no sangue para as mitocôndrias”. (Fox, 1993)

Durante a fase de recuperação rápida, as reservas de oxigênio-mioglobina são refeitas através do oxigênio consumido imediatamente após o exercício.

► **Restabelecimento das reservas energéticas durante a recuperação**

As gorduras são reconstituídas apenas indiretamente pelo reabastecimento de CH (glicose e glicogênio).

► **Restauração do ATP + CP a fase de recuperação rápida**

Grande parte da reserva de ATP depletada no músculo durante o exercício é restabelecida em poucos minutos após o exercício. Para que isso ocorra, é necessário que nesse processo haja oxigênio disponível na circulação sanguínea.

Tempo de Recuperação do Sistema ATP-PC	
30 seg.	70%
1 min.	80%
2 a 3 min.	90%

5 a 10 min.	100%
-------------	------

► **Energética da restauração dos fosfagênios**

Os fosfagênios são restaurados a partir do ATP que foi ressintetizado. O ATP, por sua vez, é ressintetizado diretamente a partir da energia liberada pela desintegração dos alimentos.

O glicogênio representa o único combustível metabólico para a glicólise anaeróbia e constitui um dos principais combustíveis para o sistema aeróbio durante vários estágios da resistência.

► **Ressintese do glicogênio muscular** (*segundo Fox, 1993*)

A plena restauração das reservas de glicogênio após um exercício leva vários dias e depende de dois fatores principais:

1) o tipo de exercício realizado;

2) a quantidade de CH dietéticos consumida durante a recuperação.

Quadro: O tempo necessário para a conclusão de alguns processos bioquímicos no período de descanso (*Volkov, 1986*).

PROCESSOS	RECUPERAÇÃO
►► Recuperação das reservas de O ₂ do organismo	10 a 15 seg.
►► Recuperação das reservas anaeróbio nos músculos	02 a 05 min.
►► Eliminação do ácido láctico	30 a 90 min.
►► Ressíntese das reservas intra-musculares de glicogênio	12 a 48 horas
►► Recuperação das reservas de glicogênio no	12 a 48 horas

fígado	
--------	--

► Correlação entre os Sistemas

"A duração do exercício é inversamente proporcional à sua intensidade"

Em repouso, o organismo só necessita produzir energia para atender às exigências do metabolismo basal.

Ao se iniciar uma atividade física, aumenta-se o consumo energético e podem ocorrer 3 situações:

► O esforço é extenuante (> 100% VO₂ máx):

- a demanda energética só poderá ser atendida pelo sistema anaeróbio alático;
- quando as reservas de CP se depletarem, a atividade não poderá mais ser realizada.

► O esforço é intenso (entre 85 a 100% VO₂ máx):

- a quantidade de energia necessária à consecução do exercício pode ser fornecida pelo sistema anaeróbio láctico;
- este ressintetiza a ATP indispensável ao esforço;
- a intoxicação do meio pelo ácido láctico impedirá a continuação da atividade além de aproximadamente 1h ½ .

► O esforço é moderado (< 85% VO₂ máx)

▶ apesar da demanda extra inicial de energia ser atendida pelo sistema anaeróbio, o aumento do aporte de oxigênio às células musculares, após algum tempo permite que o sistema aeróbio ressintetize o ATP necessário.

Gasto energético nos exercícios

Como discutido na matéria “O PERIGO DO SEDENTARISMO”, a baixa aptidão física é consequência da inatividade, do sedentarismo, sendo fator de risco para doenças cardiovasculares e condição preocupante de saúde pública no mundo inteiro. Tudo isso, devidamente pesquisado e publicado pelos maiores Centros Mundiais de Pesquisas de Controle e Prevenção de Doenças (*World Health Organization*, 2000). Assim, o exercício físico regular desempenha importante papel na melhora da aptidão física e contribui sobremaneira com o gasto calórico diário de um indivíduo.

A preocupação com o gasto calórico é bastante discutida na área de saúde, na medida em que a inatividade física e a alimentação inadequada podem resultar em aumento de peso corporal e, conseqüentemente, na tão temida obesidade e doenças relacionadas. Manter um balanço energético em equilíbrio significa, também, um equilíbrio entre a ingestão alimentar e o gasto energético.

As variáveis que compõem o gasto energético total são representadas pela taxa metabólica de repouso, pelo efeito térmico dos alimentos (digestão) e pelo gasto calórico proveniente dos exercícios físicos. O corpo humano precisa de energia para manter suas condições fisiológicas durante as 24 horas do dia, como andar, estudar, trabalhar, dormir e respirar. Em indivíduos sedentários, estima-se que aproximadamente 60-70% do gasto energético total diário é proveniente da taxa metabólica de repouso (*Pinheiro Volp et al.*, 2011).

Há, também, o gasto calórico para realizar a digestão dos alimentos, que pode, dependendo do tipo de refeição realizada, chegar a um gasto de 13% do gasto energético total diário. Quanto ao gasto calórico do exercício físico, é interessante observar que ele exerce importante papel no aumento do gasto calórico diário. Essa relação é bastante eficaz quando alicerçada com a intensidade, a duração, a frequência e a modalidade praticada (*Jorgensen et al.*, 2009). Em circunstâncias

normais, os exercícios físicos podem proporcionar gasto calórico de 15 a 30% do consumo calórico diário de um indivíduo.

A afinidade com o desporto e sua especificidade permitem maior aderência e continuidade do treinamento, principalmente, quando combinada a uma alimentação saudável e balanceada. Sinergicamente, tudo isso contribui para a boa saúde e qualidade de vida.

Na Tabela 1, pode-se observar o gasto calórico aproximado de indivíduos com pesos de 60, 70 e 80 quilos, em modalidades esportivas diferentes.

TABELA 1 – GASTO CALÓRICO NA PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS EM DIFERENTES MODALIDADES ESPORTIVAS – TEMPO 60 MINUTOS

MODALIDADE ESPORTIVA	–	Corrida 10k	–	Boxe	–	Pular corda
Indivíduo de 60 quilos	–	594 kcal	–	360 kcal	–	594 kcal
Indivíduo de 70 quilos	–	693 kcal	–	420 kcal	–	693 kcal
Indivíduo de 80 quilos	–	792 kcal	–	480 kcal	–	792 kcal

MODALIDADE ESPORTIVA	–	Nadar/estilo livre	–	Ciclismo	–	Caminhar rápido
Indivíduo de 60 quilos	–	480 kcal	–	480 kcal	–	240 kcal
Indivíduo de 70 quilos	–	560 kcal	–	560 kcal	–	280 kcal
Indivíduo de 80 quilos	–	640 kcal	–	640 kcal	–	320 kcal

MODALIDADE ESPORTIVA	–	Musculação	–	Alongamentos	–	Artes marciais
Indivíduo de 60 quilos	–	210 kcal	–	240 kcal	–	600 kcal
Indivíduo de 70 quilos	–	245 kcal	–	280 kcal	–	700 kcal
Indivíduo de 80 quilos	–	280 kcal	–	320 kcal	–	700 kcal

3- CÁLCULO DAS NECESSIDADES ENERGÉTICAS

Necessidades Energéticas Diárias: como calcular?

O cálculo das necessidades energéticas diárias é o ponto de partida para a elaboração de um plano alimentar personalizado e adequado aos objetivos.



As **necessidades energéticas diárias** de cada um variam consoante vários fatores e são o primeiro passo para quem pretende perder (ou ganhar) peso.

Para determinar as necessidades energéticas diárias, que são necessárias para manter as funções vitais do organismo, são tidos em conta dois fatores diferentes.

TAXA DE METABOLISMO BASAL



A taxa de metabolismo basal diz respeito à quantidade de energia, ou seja, de calorias, que o organismo consome em repouso.

Deste modo, a taxa de metabolismo basal é a quantidade de calorias necessárias para que o organismo mantenha as funções vitais, mesmo em períodos de repouso – como, por exemplo, a dormir. Aliás, em repouso o organismo consome entre 60% a 80% de calorias.

Em 1919, Arthur Harris e Francis Benedict, pesquisadores do Instituto Carnegie de Washington desenvolveram uma fórmula que é usada até hoje – como acima descrito.

Existem outras formas de calcular a taxa de metabolismo basal, no entanto esta continua a ser das mais utilizadas.

Para calcular a taxa de metabolismo basal, são considerados vários fatores, nomeadamente o sexo, a idade, a altura e o peso.

- **TMB Mulher** = $655,1 + (9,5 \times \text{Peso (kg)}) + (1,8 \times \text{Altura (cm)}) - (4,7 \times \text{Idade})$
- **TMB Homem** = $66,5 + (13,8 \times \text{Peso (kg)}) + (5 \times \text{Altura (cm)}) - (6,8 \times \text{Idade})$

Taxa de metabolismo basal na perda de peso

Note que, quanto maior a taxa de metabolismo basal, mais “fácil” se torna o processo de perda de peso, uma vez que o organismo necessita de mais energia para manter as funções vitais.

Dito de outra forma, o corpo precisa de um número exato de calorias para se manter. Assim, ao consumir mais energia (calorias) do que as necessárias e do que consegue gastar nas suas atividades diárias, é natural que um indivíduo tenha peso a mais.

Quanto maior for taxa de metabolismo basal, ou seja, a capacidade do corpo de queimar calorias, mais peso o indivíduo vai conseguir perder.

NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA

A atividade física é o segundo fator determinante determinar as necessidades energéticas diárias. Este valor vai variar consoante a frequência, intensidade e duração do exercício que faz diariamente.

É de salientar que por exercício não se entende apenas o número de horas passadas no ginásio; este conceito engloba o nível de atividade física exigida no quotidiano de cada um.

Alguém que passa 8 horas sentado numa cadeira vai, obviamente, necessitar de menos energia do que alguém que passa o dia a subir e a descer escadas, por exemplo.

Para calcular o fator de atividade são considerados os seguintes valores:

O ARTIGO CONTINUA APÓS O ANÚNCIO

- Sedentário = 1,2
- Exercício físico leve ou prática desportiva 1-3 dias/semana = 1,375
- Exercício físico moderado ou prática desportiva 3-5 dias/semana = 1,550
- Exercício físico intenso ou prática desportiva 6-7 dias/semana = 1,725

COMO CALCULAR AS NECESSIDADES ENERGÉTICAS DIÁRIAS?

Depois de calculada a taxa de metabolismo basal e atribuído o nível de atividade física, pode determinar-se as necessidades energéticas diárias de um indivíduo.

As necessidades energéticas totais resultam da multiplicação dos dois pontos acima mencionados.

- **Necessidades energéticas diárias = Taxa de metabolismo basal x fator de atividade**

É a partir destes cálculos que se obtém um ponto de partida para elaborar um plano alimentar que permita atingir os objetivos de cada um – seja emagrecer, ganhar ou manter o peso corporal.

É de salientar que os fatores acima mencionados são aplicáveis a indivíduos adultos saudáveis. Existem outros fatores a ter em consideração em diferentes fases da vida.

1. Fase de crescimento

A energia necessária para o crescimento de uma criança consiste em cerca de 35% das necessidades energéticas totais nos primeiros três meses de vida.

Este valor reduz para 5% aos 12 meses e para 3% no segundo ano de vida, permanecendo entre 1 e 2 nos primeiros anos de adolescência, sendo praticamente negligenciável nos últimos anos da adolescência.

2. Gravidez

Durante a gravidez, é necessária energia extra para o crescimento do feto, da placenta e vários tecidos maternos, nomeadamente situados no útero e reservas de gordura, assim como para mudanças no metabolismo materno e o aumento do esforço da mãe em repouso e durante atividade física.

3. Aleitamento

A energia extra associada ao aleitamento materno está relacionada com dois fatores: a energia contida no leite excretado e a energia utilizada para a produção desse leite.

Mulheres com bom estado nutricional podem utilizar as reservas de gordura acumuladas durante a gravidez para suprir esta necessidade energética “extra”.

Existem ainda outros fatores, nomeadamente de caráter patológico, que têm influência nas necessidades energéticas diárias individuais.

4- DIETA E ATIVIDADE FÍSICA

Atividade física e alimentação saudável para alcançar o peso adequado

Em conjunto, atividade física e alimentação saudável promovem a redução do excesso de gordura e o aumento da massa magra, além de diminuir os riscos de doenças como a obesidade



Uma alimentação saudável e atividade física são fundamentais para conseguir perder e manter o peso. Mas para quem está com sobrepeso ou obeso, o que ajuda mais: dieta ou exercício? É possível falar de um percentual de combinação indicado para o emagrecimento, como 70% de dieta e 30% de atividade física?

Em entrevista ao Saúde Brasil, a endocrinologista e presidente da Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica (Abeso), Maria Edna de Melo, esclarece que não existe composição mágica para indicar o balanço ideal entre exercício e alimentação.

“É preciso avaliar o paciente de uma forma muito individual, pois as pessoas respondem de forma diversa, tanto às restrições alimentares quanto à prática de atividade física”, explica Maria Edna. “Quem está com excesso de peso precisa entender que a perda de peso envolve gordura e massa muscular. Daí a importância

da combinação de exercícios aeróbicos e resistidos, que é para manter a massa muscular o máximo possível e garantir um emagrecimento muito mais saudável”.

Caracterizada pelo acúmulo de gordura corporal, a obesidade é um dos maiores problemas de saúde atualmente e está cada vez mais presente na sociedade, já sendo considerada uma epidemia. No Brasil, uma em cada cinco pessoas são obesas e mais da metade da população das capitais brasileiras (54%) está com excesso de peso, informa a pesquisa Vigitel 2017.

A importância da alimentação

Alimentação saudável e atividade física compõem os dois pilares para o emagrecimento. De acordo com a endocrinologista Maria Edna, a alimentação é o principal pilar para promover o balanço energético e levar à perda de peso.

“A alimentação não é o ponto exclusivo do tratamento da obesidade, mas é o principal componente na mudança de estilo de vida. Já a atividade física é considerada o segundo pilar, porque é muito mais fácil gerar um déficit calórico por meio da alimentação do que através de exercícios”, observa.

A importância da atividade física

A importância da atividade física na perda de peso vai muito além da queima de calorias, pois repercute na saúde de forma global. Promove melhora na condição física e no funcionamento biológico, reduz o estresse, melhora o humor e diminui o risco de doenças cardiovasculares.

“Se existe uma pílula mágica para a saúde, ela se chama atividade física. Mas como ela não vem em pílula, deve ser buscada dia após dia, deve ser feita com regularidade”, destaca a endocrinologista.

Dessa forma, a atividade física deve ser sempre recomendada, especialmente para indivíduos obesos. “A recomendação geral é praticar atividade física aeróbica e resistida, ou seja, bicicleta, corrida ou natação, associada a algum exercício de

musculação ou algum exercício funcional. Mas sempre com muito cuidado para que não ocorra nenhuma lesão, porque senão a pessoa vai ficar muito tempo parada”.

Mudança de estilo de vida

A professora Érwerley Andrade chegou aos 110 kg, aos 25 anos. Foi quando decidiu mudar definitivamente seu estilo de vida. Hoje, aos 36 anos, depois de perder quase 50 kg e escrever o livro “Vencendo a obesidade”, conta como a alimentação e a atividade física a ajudaram a perder peso de forma consciente e duradoura.

“Na minha reeducação alimentar, eu não tirei comida de verdade. Foram muitas trocas de grãos brancos refinados por integrais, que me trouxe mais satisfação e uma saúde melhor. Como eu não estava passando fome, percebi que conseguia levar isso adiante. No início, como não conseguia andar muito, comecei com 20 ou 30 minutos vagarosamente, no calçadão mesmo. Com três meses de boa alimentação e exercícios já tinha eliminado 20 kg”, conta.

Ao perceber que o corpo estava ficando flácido, Érwerley decidiu entrar na musculação e se apaixonou pela atividade física. “Na academia, comecei devagar, com 20 minutos na esteira. Tentava bicicleta, mas sentia dores no joelho e nas pernas por conta do excesso de peso. Mas eu insisti. Em um ano, já tinha eliminado quase 50 kg. Já conseguindo fazer mais exercícios, com a elasticidade da pele voltando para o lugar, veio o aumento da autoestima. Acho que levei um ano e meio para me adaptar de verdade. Hoje eu tenho a necessidade de me exercitar”.

Recomendações para a adoção de hábitos de vida saudáveis

Um dos alicerces para o enfrentamento do excesso de peso e da obesidade reside na promoção da alimentação saudável

- Para manter uma alimentação saudável, siga as recomendações do Guia alimentar da população brasileira, do Ministério da Saúde;
- Faça dos alimentos in natura ou minimamente processados a base da alimentação;

- Utilize óleos, gorduras, sal e açúcar em pequenas quantidades ao temperar e cozinhar alimentos e evite caldos industrializados;
- Evite alimentos ultraprocessados (salsichas, linguiças, salames e presuntos, entre outros) e alimentos preparados em frituras de imersão (batata frita, salgados);
- Reduza a ingestão de açúcar, sal e gordura saturada;
- Aumente o consumo de frutas, verduras e legumes;
- Aumente a prática de atividades físicas.

5- ÍNDICE GLICÊMICO

Você já deve ter ouvido falar em “dieta do baixo índice glicêmico”, mas sabe o que significa esse indicador?

O índice glicêmico (IG) indica a rapidez com que o organismo transforma o alimento em glicose. Todo carboidrato recebe um número correspondente a seu IG e quanto mais alto o número, mais rapidamente ele é decomposto e transformado pelo organismo em glicose – nossa principal fonte de energia. Dessa forma, alimentos com baixo índice glicêmico e ricos em fibras são extremamente importantes para uma alimentação saudável.

Carboidratos de baixo índice glicêmico

Enquanto a glicose pura apresenta um IG de 100 (o mais alto), pão branco tem IG de 70, e a lentilha de apenas 31.

Como regra geral, quanto menos processado o alimento, mais baixo o seu índice glicêmico. Assim, os alimentos com carboidratos complexos têm índices glicêmicos mais baixos que os ricos em carboidratos simples. [Confira no link a diferença entre carboidratos complexos e simples.](#)

Quanto mais trabalho o corpo tem para digerir um alimento, mais lentamente o açúcar é liberado. É isso que mantém estável o nível de glicose no sangue.

Por que a glicose no sangue é importante

Alimentos de baixo IG, como pães à base de grãos integrais, granola natural, maçã, pera e iogurte, liberam o açúcar lentamente, mantendo equilibrado o nível de glicose no sangue. No entanto, quando você consome itens de alto IG – pão branco, flocos de milho, massas e bolos comprados prontos ou algum outro alimento industrializado – a decomposição é rápida, causando um pico de glicose no sangue.

O corpo possui um mecanismo para lidar com a elevação repentina do nível de glicose no sangue: libera insulina, que diz ao organismo para usar a glicose como

combustível para as células. Se o corpo, porém, for obrigado a repetir constantemente esse procedimento, mantendo a insulina em alerta vermelho, vários problemas de saúde podem surgir com o passar dos anos, entre eles:

- Diabetes tipo 2;
- Ganho de peso, pois a insulina no sangue impede que o corpo libere a gordura armazenada;
- Aumento do risco de doenças cardíacas;
- Prejuízos à memória e aumento do risco de certos tipos de câncer.

O sobe e desce do índice glicêmico

Outra consequência de uma alimentação de alto índice glicêmico é o efeito da liberação de insulina por causa do “açúcar alto”, seguido de letargia e fome causadas pelo “açúcar baixo”, ainda que o indivíduo esteja bem alimentado. E assim vai.

O modo de sair dessa montanha-russa é mudar a alimentação: consumir em maior quantidade alimentos de baixo índice glicêmico. Como esses alimentos liberam os açúcares lentamente, o nível de glicose sobe devagar e mantém-se mais estável por todo o dia. Assim, prolonga-se a sensação de saciedade e o indivíduo não sente vontade de comer algo açucarado nem precisa de “um docinho” entre as refeições, para “recuperar as forças”.

O que fazer

Evite ao máximo os alimentos processados – biscoitos, salgadinhos, bolos e massas comprados prontos. Além de terem poucos nutrientes, são feitos de farinha muito refinada, o que os torna extremamente fáceis de digerir e com altíssimo IG.

As frutas com baixo índice glicêmico como morango e abacate também são uma ótima opção, já que também contêm fibras e nutrientes indispensáveis para o bom funcionamento do organismo.

Confira algumas opções de substituições para reduzir o índice glicêmico total da sua alimentação:

- **Pão:** Pão branco e pão de farinha integral fina apresentam IG tipicamente elevado. Troque por pão de farinha integral, massa azeda ou pães “mais pesados”, como o de centeio escuro.
- **Cereal:** Troque por cereais integrais, como a granola natural, os tradicionais flocos de aveia ou os farelos ricos em fibras. Existe ainda a opção de salpicar farelo de aveia ou fibra de psílio sobre o cereal.
- **Arroz:** Os melhores são os grãos longos e integrais. Em especial o moolgiri, o doongara e o basmati. Entre outros grãos de baixo índice glicêmico estão cevada, trigo-sarraceno, quinoa e trigoilho.
- **Batata:** A maior parte das batatas possui alto IG. Para não deixar o IG ainda mais elevado, faça purê de batatas com leite desnatado. Ou coma batatinhas cozidas. Ou então dê preferência à batata-doce. A maioria dos outros vegetais apresenta baixo índice glicêmico.
- O **índice glicêmico (IG)** é um fator que diferencia os alimentos, de acordo com a quantidade de moléculas de glicose presentes em cada um e está diretamente relacionado com a Glicemia, que é o nível de açúcar circulante no sangue.

Sempre que ingerimos carboidratos, estes entram na corrente sanguínea com diferentes velocidades.^[1] Com base nesse fato, é possível classificá-los: quanto mais rápido o seu ingresso, maior será a liberação de insulina pelo pâncreas, pois o corpo tenta equilibrar os níveis de açúcar.

A escala, indicada em percentagens, baseia-se na ingestão do pão branco como comida padrão, assumindo-se **IG** igual a 100.^[2] Há também quem tome a glicose como valor de referência (100) por ser a substância com IG mais elevado.

Alimentos que afetam pouco a resposta de insulina no sangue são considerados de *baixo valor glicêmico*, e os que afetam muito, de *alto valor glicêmico*.^[3]

A insulina é um hormônio que tem o poder de transportar o açúcar para dentro das células dos músculos, onde, no fígado, se deposita na forma de glicogênio; estes depósitos, entretanto, têm uma capacidade limitada, o que faz com que todo o excesso de glicose no sangue seja convertido em ácidos gordurosos e triglicerídios, que serão armazenados sob a forma de gordura. Caso o indivíduo continue ingerindo alimentos de alto IG, o seu organismo começa a adquirir resistência à

insulina, uma vez que o seu corpo começa a produzir uma quantidade maior de insulina.

Nesta tabela a seguir, uma relação bastante ampla de alimentos e seus índices glicêmicos. Clique neste número 1 a seguir. ----> Tabela[1]

Exemplos de índices glicêmicos de vários alimentos ^[carece de fontes]

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| • Amendoim (21) | • Pêssego enlatado (67) |
| • Feijão de soja (23) | • Ervilhas (68) |
| • Iogurte sem sacarose (27) | • Arroz parboilizado (68) |
| • Frutose (32) | • Feijão cozido (69) |
| • Lentilhas (38) | • Inhame (73) |
| • Leite integral (39) | • Suco de laranja (74) |
| • Damasco seco (44) | • Kiwi (75) |
| • Feijão manteiga (44) | • Batata doce (77) |
| • Leite desnatado (46) | • Aveia (78) |
| • Iogurte com sacarose (48) | • Pipoca (79) |
| • Maçã (52) | • Arroz integral (79) |
| • Pêra (54) | • Manga (80) |
| • Sopa de tomate (54) | • Muesli (80) |
| • Suco de maçã (58) | • Arroz branco (81) |
| • Espaguete (59) | • Banana (83) |
| • All Bran (60) | • Sopa de feijão (84) |
| • Laranja (62) | • Sorvete (84) |
| • Lactose (65) | |

Classificação:

- IG menor ou igual a 60: baixo
- IG entre 70 e 90: moderado
- IG maior que 100: alto

Índice

- 1Acurácia
 - 1.1Determinação do IG
 - 1.2Ver também
 - 1.3Bibliografia
- 2Referências
 - 2.1Ligações externas

Acurácia

Os gráficos de índice glicêmico geralmente oferecem apenas um valor por alimento. No entanto, é possível existir variações do índice glicêmico para o mesmo alimento devido a:

- Fase de amadurecimento (as frutas mais maduras contêm mais açúcares, o que aumentando o IG)
- Métodos de cozimento (quanto mais cozido, mais a estrutura celular do alimento está "quebrada", com uma tendência para digerir rapidamente e gerar IG mais elevado)
- Processamento (a farinha tem um IG maior do que o grão de trigo inteiro)
- O comprimento do armazenamento (As batatas são um exemplo notável, variando de moderado a muito alto, mesmo dentro da mesma variedade)

A resposta glicêmica é diferente de uma pessoa para outra, e também na mesma pessoa, variando dia a dia, pois, depende dos níveis de glicose no sangue, resistência à insulina e outros fatores.^[4] O índice glicêmico indica apenas o impacto nos níveis de glicose duas horas depois de comer o alimento. ^{[5][4]}

As pessoas com diabetes têm níveis elevados por quatro horas ou mais depois de comer determinados alimentos.

Determinação do IG

Os alimentos fontes de carboidratos que são digeridos rapidamente e liberam glicose rapidamente na corrente sanguínea, tendem a ter um IG elevado. Os alimentos fontes de carboidratos que são absorvidos mais lentamente, liberam glicose mais gradualmente na corrente sanguínea, e tendem a ter um IG menor. O

conceito de IG foi desenvolvido pelo Dr. David J. Jenkins e colegas ^[6] em 1980-1981 na Universidade de Toronto quando realizava pesquisas para descobrir quais alimentos eram melhores para as pessoas diabéticas. Um índice glicêmico inferior sugere taxas mais lentas de digestão e absorção dos carboidratos. Uma menor resposta glicêmica geralmente equivale a uma menor demanda de insulina, e pode melhorar o controle a longo prazo da glicemia ^[7] e os lipídios no sangue.

O índice glicêmico de um alimento é definido como a área sob a curva de respostas glicêmicas (AUC) de duas horas após a ingestão de um alimento com uma certa quantidade de carboidratos disponíveis. O AUC do alimento de teste é dividido pelo AUC do padrão (glicose ou pão branco, dando duas definições diferentes) e multiplicado por 100. O valor IG médio é calculado a partir de dados coletados em 10 seres humanos. Tanto o alimento padrão como o teste devem conter uma quantidade igual de carboidratos disponíveis (geralmente 50 g). O resultado dá uma classificação relativa para cada alimento testado. ^[8]

Os métodos validados atuais usam glicose como alimento de referência, dando-lhe um índice de índice glicêmico de até 100 por definição. O pão branco também pode ser usado como alimento de referência, dando um conjunto diferente de valores IG. Para as pessoas cuja fonte básica de carboidratos é pão branco, isso tem a vantagem de transmitir diretamente se a substituição do alimento básico com um alimento diferente resultaria em uma resposta de glicose no sangue mais rápida ou mais lenta. Uma desvantagem com este sistema é que o alimento de referência não está bem definido, porque não existe um padrão universal para o teor de carboidratos do pão branco. ^[6]

6- TERMORREGULAÇÃO

Termorregulação é um termo que, em biologia, refere-se ao conjunto de sistemas de regulação da temperatura corporal de alguns seres vivos (em especial, mamíferos e aves). Esta regulação é exercida graças à coordenação entre a produção (termogénese) e libertação (termodispersão) do calor orgânico interno.

A termorregulação é um mecanismo de homeostasia, já que, na presença de oscilações térmicas externas, possibilita a manutenção da temperatura corporal dentro de fronteiras definidas.

Tipos de termorregulação

Fisiológica

Verifica-se nas espécies endotérmicas ou homeotérmicas (temperatura interna com baixa variabilidade), como o humano. O organismo tem a capacidade de regular a temperatura interna através de mensagens nervosas. Homeotérmicos como aves e mamíferos tendem a manter a temperatura constante, mesmo com a variação da temperatura ambiente.

Comportamental

Verifica-se em espécies exotérmicas (regulação da temperatura consoante o meio externo), pecilotérmicas ou poiquilotérmicas (maior variabilidade de temperatura), como a generalidade dos lagartos. O organismo não tem a capacidade de regular a temperatura interna e esta é regulada através de factores externos e comportamentais. O animal procura deslocar-se para locais de maior temperatura externa. No que diz respeito aos comportamentos que favorecem a homotermia, podem citar-se, por exemplo, o comportamento social de algumas espécies que nos períodos de baixas temperaturas aglomeram-se, no caso dos pinguins.

Caso humano

Na espécie humana a temperatura é regulada, em circunstâncias normais, para cerca de 37 °C. Essa temperatura corporal normal ou **normotermia** ou **eutermia**,

depende do ambiente e do nível de atividade corporal e hora do dia (ritmo circadiano).^[1] De acordo com o local de verificação os valores podem ser considerados normais em:

- Temperatura axilar: 35,5 a 37°C
- Temperatura bucal: 36 a 37,4°C
- Temperatura retal: 36 a 37,5°C.^[2]

Quando se verifica um aumento de temperatura no exterior, através de mecanismos homeostáticos de termorregulação, a temperatura é reduzida por processos como a vasodilatação (os capilares aproximam-se da superfície cutânea, havendo uma transferência de energia para o exterior) e a produção de suor, que evapora, diminuindo a temperatura ao nível da pele. Dá-se, assim, um feedback/retroacção negativa (resposta interna que contraria a oscilação externa).

Quando a temperatura externa diminui (factor perturbador que induz um estímulo que é conduzido por vias aferentes ao centro coordenador/integrador - complexo hipotálamo - hipófise), o centro coordenador envia uma mensagem nervosa por vias eferentes (nervos motores) de modo a ocorrer vasoconstrição e contração muscular (induz maior taxa de processos catabólicos, como a respiração aeróbia, que aumentam a geração de calor).

A termorregulação dá-se principalmente através de mensagens nervosas (ao contrário da osmorregulação que funciona graças a comunicação hormonal). No entanto, o hipotálamo/hipófise produzem hormonas que estimulam a tiroide e disto resultam hormonas tiroideias (T3 e T4) que aumentando a taxa metabólica contribuem para a produção de calor.

Este processo ocorre igualmente em várias espécies (principalmente mamíferos e aves).

7- SUPLEMENTOS NO ESPORTE

Não somente de treinos é feito um atleta. Ter uma alimentação balanceada e o auxílio de suplementos vitamínicos é tão importante quanto o esforço físico

A nutrição esportiva é o ramo da nutrição que orienta a alimentação de maneira que o desempenho de atletas (competitivos ou não) seja mais elevado. A ingestão correta de líquidos e alimentos é essencial para que haja resultado satisfatório daqueles que praticam exercícios.

“A nutrição esportiva tem um pé no body building. Eles acabaram desenvolvendo produtos que ajudam na nutrição esportiva. Mas a nutrição avançada dá resultado em diversos esportes, ainda que o acesso seja complicado, pelo seu preço elevado”, explica o diretor da E4 (agência voltada ao marketing nutricional), Gustavo Negrini.

Quando consumidos corretamente, os alimentos geram energia durante o treino e ajudam no processo de recuperação pós-treino. Por isso, a dieta balanceada é tão importante na entrega de resultados quanto na prevenção de lesões e na recuperação de todo o corpo de maneira mais rápida.

SUPLEMENTAÇÃO É ALIADA

Não somente a alimentação é importante para o desempenho do atleta, mas o uso de



suplementos vitamínicos pode ajudar – e muito – na vida saudável. Entre eles estão:

- **Creatinina Hidroclorizada:** até 40 vezes mais solúvel que a creatina mono-hidratada, dá força e velocidade sem reter líquidos.
- **Beta-alanina:** melhora a performance de tiros de corridas curtos e médios.
- **Extrato de beterraba:** diminui a produção do lactato (responsável pela dor e

desconforto em exercícios físicos) em tiros de 400 metros.

- **Ácido Tetrametilúrico:** possui os mesmos benefícios da cafeína, mas sem os efeitos



colaterais.

- **Citicolina:** aumenta a disponibilidade de neurotransmissores, aumentando o foco.

Fonte: educador físico Érico Caperuto

Para o nutricionista e educador físico, Dr. Marcelo Carvalho, um atleta é formado por quatro pilares: genética, treino/recuperação, motivação e a nutrição – que deixa todos os potenciais em evidência. “A nutrição é quase invisível, quase não se fala no âmbito esportivo, mas isto está mudando”, frisa ele.

Segundo o estudo Nutrition and Athletic Performance (Nutrição e Performance Atlética, em português), publicado na Medicine & Science in Sports & Exercise, toda a composição dos alimentos tem função importante no corpo, como, por exemplo:

- **Carboidratos:** fornecem combustível para o cérebro e o Sistema Nervoso Central(SNC), além de haver evidências de que os exercícios de alta intensidade prolongados são reforçados pela alta disponibilidade dos carboidratos.
- **Proteínas:** melhoram as mudanças estruturais em tecidos não musculares, como tendões e ossos; recomendações recentes falam sobre a importância da ingestão correta de proteína não somente para aqueles que não tenham como foco a hipertrofia muscular.
- **Gordura:** é um componente necessário para uma dieta saudável, fornecendo energia, elementos essenciais das membranas celulares e facilitando a absorção de vitaminas lipossolúveis.

A nutrição auxilia na força, concentração, velocidade, potência e resistência do usuário, além de participar na prevenção e no tratamento de lesões. “No esporte, a nutrição oferta carga de nutrientes que vai promover alterações em alguma variável de treinamento, deixando os atletas mais tolerantes ao esporte”, comenta o Dr. Carvalho.

Isso acontece, por exemplo, pelo melhor controle da composição corporal. A gordura abdominal é o melhor preditor de lesões musculares quando comparado ao Índice de Massa Corporal (IMC). Ou seja, se a composição corporal estiver errada, poderá ser prejudicial para a saúde física da pessoa.

Dentro desse contexto, o nutricionista deve preencher a anamnese (entrevista realizada entre profissional de saúde e paciente que serve como ponto inicial no diagnóstico do problema); consulta presencial com os atletas; entrega do plano alimentar e suplementação; retorno; e ajustes. Com isso, ele consegue identificar e corrigir as deficiências nutricionais e os parâmetros de composição corporal.

Todos esses cuidados podem evitar problemas ainda maiores, se trabalhados junto da medicina. “A medicina preventiva é focada na saúde e prevenção da população, sendo, muitas vezes, sinônimo de detecção precoce de doenças”, revela o médico Dr. Fábio César dos Santos. Ou seja, a nutrição e a medicina caminham juntas para entender o corpo do atleta e torná-lo mais forte contra adversidades que podem surgir.

Farmácia ganha espaço

Os suplementos são parte importante da dieta de um atleta. Esses produtos ganham força de vendas em farmácias e drogarias, pois englobam todas as vitaminas, complexos vitamínicos, estimulantes de apetite, complementos alimentares, bebidas isotônicas e nutrição esportiva.

“No Brasil, estima-se que a categoria dos suplementos alimentares em farmácia tenha um faturamento superior a US\$ 400 milhões em 2017, segundo informa a Euromonitor International. O aumento do faturamento da categoria esperado para o próximo ano é de, no mínimo, 25% no País. Há a migração do consumo desses produtos das lojas especializadas para as farmácias”, revela a consultora especializada em varejo farmacêutico, Silvia Osso.

O FAMOSO WHEY PROTEIN

Entre os mais famosos suplementos proteicos, o Whey Protein visa suprir a demanda proteica diária de um indivíduo. Durante uma atividade física, o corpo se estressa e necessita que as fibras musculares expostas aos danos do exercício sejam reparadas após a atividade, sendo necessário que aconteça a síntese proteica. É uma boa opção para quem não tem muito tempo entre o término da atividade física e seus compromissos diários.

O produto é, basicamente, a proteína do soro do leite e é apresentado em três formas diferentes: Concentrado, Isolado e Hidrolisado. O que difere os três são principalmente os traços de lactose presentes – sendo em maior quantidade no Concentrado até ausente no Isolado. Além disso, o teor de Proteínas dos Concentrados costuma ser menor do que nas outras opções.

Albumina, proteína do arroz, proteína da carne e outros suplementos proteicos têm a mesma finalidade, mas cada um com sua particularidade na composição e preço.

Nesse sentido, o papel do farmacêutico e do balconista é essencial para a recomendação e aconselhamento dos produtos corretos. Para Silvia, por ser um mercado em expansão, muitos consumidores precisam de informações adicionais sobre quais suplementos são mais indicados para cada necessidade.

REFERÊNCIAS

https://pt.wikipedia.org/wiki/Nutri%C3%A7%C3%A3o_esportiva#:~:text=Nutri%C3%A7%C3%A3o%20esportiva%20%C3%A9%20a%20%C3%A1rea,hibernolar%20do%20atleta%20ou%20jogadores.>acesso em 08/06/2020

https://pt.wikipedia.org/wiki/Fisiologia_do_exerc%C3%ADcio>acessio em 08/06/2020

http://www.saudeemmovimento.com.br/conteudos/conteudo_frame.asp?cod_noticia=540>acesso em 08/06/2020

<https://www.ativo.com/experts/gasto-calorico-nos-exercicios-fisicos#:~:text=Em%20circunst%C3%A2ncias%20normais%2C%20os%20exerc%C3%ADcios,uma%20alimenta%C3%A7%C3%A3o%20saud%C3%A1vel%20e%20balanceada.>>acesso em 08/06/2020

<https://www.vidaativa.pt/necessidades-energeticas-diarias/>>acesso em 08/06/2020

<https://saudebrasil.saude.gov.br/ter-peso-saudavel/atividade-fisica-ou-alimentacao-saudavel-o-que-e-mais-importante-para-alcancar-o-peso-adequado#:~:text=A%20import%C3%A2ncia%20da%20alimenta%C3%A7%C3%A3o,levar%20%C3%A0%20perda%20de%20peso.>>acesso em 08/06/2020

<https://www.selecoes.com.br/saude/o-que-e-indice-glicemico/>>acesso em 08/06/2020

https://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice_glic%C3%AAmico>acesso em 08/06/2020

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Termorregula%C3%A7%C3%A3o>.acesso em 08/06/2020

<https://guiadafarmacia.com.br/materia/esporte-na-balanca-os-suplementos-vitaminicos/>>acesso em 08/06/2020