

Tema 2 Exames laboratoriais em medicina desportiva

Prof. Dra. Maria João Cascais
Medicina Desportiva, Patologia Clínica. Sport Lisboa e Benfica – Lisboa

RESUMO / ABSTRACT

O objetivo da realização do estudo analítico no atleta é semelhante ao da população sedentária, pretendendo – se com estes exames excluir as situações de doença. Alguns parâmetros poderão ser também utilizados como indicadores de fadiga e eventualmente uso de substâncias dopantes. Como exemplo podemos citar a alteração do metabolismo do ferro que pode ocorrer no desporto e deve ser estudado.

The aim of the analytic testing of the athlete is similar to the study of the sedentary population. The aim of these studies is to exclude de pathological situations. Some parameters can be used as fatigue markers and eventually the use of doping. As an example we can consider the disruption of iron metabolism that can be found in sports and needs further investigation.

PALAVRAS-CHAVE / KEYWORDS

Estudos laboratoriais, hematologia, bioquímica, e endocrinologia.
Analytic survey, hematology, biochemistry, endocrinology.

caracterizam o ciclo hormonal (Quadro 3)^{4,5}, mas as alterações encontradas devem ser integradas na anamnese e na observação clínica.

QUADRO 3

FSH
LH
E2
Progesterona
Em casos especiais: leptina e relaxina

Semiologia Laboratorial

A escolha dos exames está sempre dependente de cada situação clínica, integrada num contexto desportivo.

Hemograma

A contagem dos eritrócitos, leucócitos e plaquetas deve ser integrada com o conhecimento das cargas de treino em curso. No caso dos eritrócitos, o seu número diminui de modo reversível com os treinos intensos de longa duração devido ao desequilíbrio entre os fatores de crescimento hematopoiético (stem cells, eritropoietina, interleucinas, etc.) e os fatores frenadores, como o TGF- β (transforming growth factor β) e o TNF (tumor necrosis factor)^{6,7}.

A hemoglobina permite fazer o diagnóstico de anemia quando apresenta concentrações inferiores a 12g/dL no sexo feminino e a 13g/dL no sexo masculino. As causas mais comuns são a hemólise aumentada, a carência de ferro e, menos frequente, os défices em ácido fólico e vitamina B12. As situações inflamatórias e o *overtraining* são também causa de diminuição da concentração da hemoglobina^{8,9}. As anemias por alteração na estrutura da hemoglobina (hemoglobinopatias) têm prevalência elevada na população portuguesa e devem consideradas e estudadas no contexto clínico¹⁰.

O hematócrito superior a 52% na mulher e a 55% no homem deve ser investigado, já que pode indicar poliglobulia por hemoconcentração, cujas causas podem ser decorrentes de estágio em altitude ou após administração de eritropoietina.

O volume globular médio pode indicar hemoglobinopatia, se existir microcitose, como na talassémia

Introdução

A importância dos exames laboratoriais em medicina desportiva é na maior parte dos casos a mesma que a verificada na prevenção e diagnóstico noutras especialidades, mas os atletas de elite têm particularidades decorrentes do desgaste físico e mental adicional. Os atletas muito jovens ou com idade superior a 35 anos também requerem outros exames, assim como as atletas femininas por razões hormonais.

A fadiga é também motivo para solicitar a realização de exames analíticos, sendo os atletas frequentemente acompanhados nesta preocupação pelos treinadores e familiares, na expectativa de encontrar a explicação para o seu problema.

Atletas de Elite

Os atletas de alta competição e os profissionais seniores dos clubes devem ser avaliados pelo menos duas vezes por ano, no princípio e no fim da época desportiva, e sempre que apresentem alterações clínicas. O Comité Olímpico Internacional¹ sugeriu em 2009 uma lista de exames para avaliações periódicas (Quadro 1) de atletas de elite.

QUADRO 1

Hemograma
Plaquetas
Glicemia
Creatinina
PCr
Ionograma
Colesterol total
Colesterol LDL
Colesterol HDL
Triglicéridos
Ferritina
AST/ALT
Ck
Fe

Nos desportos contacto recomendamos mais exames (Quadro 2), os quais, sendo mais dispendiosos, obrigam a boa sustentação clínica.

QUADRO 2

AHBs	VHC
AHBc	VIH

Na perspetiva da investigação de uma causa de fadiga poderão ser realizadas outros exames analíticos (enzimas referentes ao desgaste muscular, testosterona total e cortisol), as quais são sempre de difícil interpretação^{2,3}. Para o sexo feminino poderão ser de algum interesse as determinações hormonais que



ou na deficiência de ferro. O seu aumento pode sugerir carência de vitamina B12 ou de ácido fólico.

O doseamento dos reticulócitos, como fator de reatividade medular, interessa no contexto da dopagem e de algumas anemias.

Em relação aos leucócitos importa referir as leucopenias, com ou sem linfocitose, associadas a desportos com forte componente anaeróbio, enquanto as leucocitoses com neutrofilia podem ocorrer nos esforços de longa duração por migração dos leucócitos marginais e também pelo aumento das hormonas de stress (catecolaminas e citocinas). As alterações leucocitárias podem corresponder a situação patológica, a infeção ou a inflamação. A eosinofilia pode sugerir um estado de reatividade alérgica ou à existência de uma parasitose¹¹.

As plaquetas aumentam em número após o exercício físico de média e longa duração. No caso da trombocitopenia, além do eventual desequilíbrio entre a produção medular e a libertação de citocinas inflamatórias, deve ser considerada a patologia infecciosa ou imunológica.

Metabolismo do ferro

O estudo deste metabolismo é feito através do doseamento do ferro, da ferritina, da proteína de armazenamento, da transferrina (proteína de transporte) e, em casos especiais, através do doseamento dos receptores celulares da transferrina¹². A ferritina continua a ser o melhor parâmetro de avaliação do metabolismo deste metal, uma vez que dá indicação sobre as reservas, as quais podem estar já muito diminuídas

com valor do ferro sérico normal ou ligeiramente inferior. Pode haver ferritina normal ou elevada e haver carência de ferro, dado que a ferritina se comporta como proteína de fase aguda, aumentando nos estados inflamatórios, na patologia hepática e em algumas neoplasias¹³.

Bioquímica

Enzimas

Os enzimas ALT (GPT) e a AST (GOT) são responsáveis pela transaminação, ou seja, pela troca da função amina do α -aminoácido com a função cetona de um α -cetoácido, sendo libertadas para o plasma em caso de citólise. São uma medida de lesão hepática, uma vez que existem em grande quantidade nos hepatócitos. Nos atletas os valores sobem duas a três vezes o limiar de normalidade após uma sessão de treino intenso, sendo uma medida de lesão muscular. A AST, que aumenta mais com a lise muscular do que a ALT, pode apresentar aumentos relativos em relação à ALT decorrentes do treino e não de patologia hepática. O valor destas enzimas, em conjunto com o CK (creatinaquinase), apresentam-se se elevadas acima dos valores superiores da normalidade após o exercício físico intenso.

A creatinaquinase (CK) é uma enzima muito abundante no músculo-esquelético, cardíaco e tecido cerebral. Tem duas subunidades (M e B) que se encontram associadas em isoenzimas: MM, músculo-esquelético, MB músculo cardíaco, BB tecido cerebral. Catalisa de forma reversível a transformação de creatina em fosfocreatina a partir do ATP. Os valores desta enzima superiores a 1000 U/L são resultantes de rabdomiólise e o ideal seria ter o perfil dos atletas com determinações de CK em várias ocasiões para poder valorizar estes dados. Se os valores se mantêm elevados de forma mantida considerar uma alteração da tolerância ao plano de treino¹⁴.

A desidrogenase láctica (LDH) tem quatro isoenzimas e pode apresentar as mesmas variações com treino que a AST, a ALT e a CK. O seu aumento sem elevação do CK pode traduzir patologia vírica, hemólise aumentada ou mesmo embolia pulmonar¹⁵.

A gamaglutamil-transpeptidase (γ -GT) não está diretamente relacionada com o exercício físico, mas é importante na avaliação da função hepática, como a metabolização de xenobióticos, ou seja, o álcool e medicamentos. Tem como função transferir o grupo glutatião para aceptadores peptídicos¹⁶.

Bilirrubinas

Esta molécula é proveniente da degradação do heme e pode indicar hemólise aumentada (bilirrubina não conjugada) ou de alteração do metabolismo hepático (bilirrubina conjugada e não conjugada). Os treinos muito intensos apenas originam aumento da bilirrubina total. A bilirrubina também tem funções não negligenciáveis como antioxidante. A existência de bilirrubina não conjugada aumentada (síndrome de Gilbert) por defeito de conjugação genético, com sintomas mínimos, apenas ligeira icterícia "matinal", ocorre no sexo masculino e, curiosamente, é um achado verificado ao longo dos anos em atletas de desportos aeróbios^{17,18}.

Ionograma

A determinação do sódio, cloro e potássio tem importância relativa em condições de treino normais, assumindo algum interesse no exercício físico realizado sob condições de calor e humidade extremas e de duração superior a duas horas, os quais poderão conduzir à desidratação, podendo ocorrer hipernatremia com hipocaliémia.

A determinação do cálcio deve vir associada à determinação do fósforo, para que se possa valorizar a calcemia. A alteração do seu metabolismo tem as mesmas causas verificadas no sujeito não praticante desportivo. O doseamento em atletas tem um interesse muito relativo.

O magnésio apesar de ser um exame muito solicitado apenas tem interesse diagnóstico se pedirmos a sua concentração eritrocitária. Na realidade este doseamento quando diminuído permite diagnosticar uma alteração da capacidade de recuperação neuromuscular, ou mesmo uma situação de *overtraining*^{19,20,21}.

Glicémia

As determinações de glicemia em jejum tem a mesma utilidade que na clínica diária, e devemos estar preparados para as flutuações dentro dos valores normais deste parâmetro nos desportistas, sendo sempre de considerar a história familiar²⁴.

Ácido úrico

Esta molécula azotada não proteica resultante do metabolismo das purinas é também um antioxidante, tendo melhor relação com a intensidade do que com o volume de treino. A hiperuricemia constitucional deve ser sempre procurada sendo nos casos de aumento de cargas físicas necessário efetuar terapêutica compatível^{25,26}.

Perfil lipídico

Os doseamentos de colesterol total, LDL – colesterol, HDL colesterol, e triglicéridos têm interesse no rastreio de dislipidémias familiares. Os efeitos do exercício intenso, regular, prolongado e aeróbio faz descer os valores de colesterol total, aumenta as HDL e diminui as LDL²⁴. De acordo com os trabalhos consultados²⁴, os níveis de triglicéridos são variáveis. No caso de estarem aumentados no atleta, e na ausência de dislipidémia, podem traduzir alimentação incorreta ou consumo excessivo de álcool.

Hormonas

Em relação às atletas femininas, existe um conjunto de determinações que são úteis na caracterização da situação de amenorreias no contexto desportivo²⁷, onde o excesso de treino se associa a alimentação deficiente (por exemplo, nas atletas de ginástica em que o peso é um factor de escolha para determinados lugares na modalidade)²⁷. Estas atletas são sujeitas a restrições calóricas importantes numa fase de crescimento, que tem como consequência uma baixa de estrogénios e progesterona, resultante da diminuição da massa gorda, limitando a produção de hormonas pelo tecido adiposo e a diminuição das hormonas LH e FSH da hipófise anterior. Nestas atletas a diminuição de leptina e outras adipocinas resulta na anorexia e alteração do ciclo menstrual^{4,28}. A deficiência de estrogénios origina a

diminuição da massa óssea, aumentando o risco de fraturas.

A determinação do cortisol e da testosterona nas situações de fadiga e de excesso de treino pode ser importante, onde o aumento do cortisol e a diminuição da testosterona são explicadas pelo stress da competição²⁹.

Análise de urina

Esta análise tem interesse sobretudo nas seguintes situações:

- desidratação com aumento da densidade,
- hematúrias ligeiras, que devem ser valorizadas no contexto do pós – treino,
- proteinúrias discretas que resultam do aumento da permeabilidade do glomérulo a um estímulo de stress, como o treino de alta intensidade e de longa duração. Nestes casos as variações individuais são muitas e convém conhecer o perfil do atleta^{22,23}.

Atletas de desporto de lazer

Estes atletas estão espalhados pelos ginásios, parques e centros desportivos, que se inscrevem em torneios regionais, maratonas e outras. Em algum momento sentem necessidade de realizar alguns exames analíticos. O Quadro indica uma pequena lista, a qual deve ser sempre integrada na história clínica.

hemograma completo
glicemia
creatinina
ALT/AST
colesterol total
Colesterol HDL
triglicéridos
urina II

Conclusão

No atleta, os exames analíticos são exames complementares de diagnóstico que tem um contexto clínico e desportivo e que apenas permitem uma ajuda dentro da observação geral dos atletas. A sua prescrição deve ser criteriosa, limitada, objetiva e consequente, pelo que apenas o

médico se encontra apto para tal função. A prescrição por parte de profissionais de saúde não médicos não respeita o rigor e o critério clínicos, provocando custos muito acrescidos e desnecessários para os atletas e para o erário público.

Bibliografia

1. *Journal of Athletic Training* 2009;44 (5):538-557
2. K ver outra
3. Lehman Hemann Gastmann U, Petersen KG, Bachl N. et al *Br J Sports Med* 1992; 26: 232-42
4. Mónica Sousa et al, *Acta Med Port.* 2009; 22(3):291-298
5. Drago et al *International Journal of Women's Health* 2011; 3 19-24
6. Weight L M, Alexander D et al *Clin Sci* 1991; 81: 677-83
7. M De Lizio, *J App Physiol* 2012 Nov ; 113 (10):1576-84
8. Fallon KE *J Sci Med Sport* 2008 Jun ;11(3): 329-36
9. Fallon KE *J Sci Med Sport* 2004 May;14(3) : 145-52
10. ACSM's Primary Care Sports Medicine, 2e Douglas B Mckeag , James L Moeller, pag 263
11. Laure Patrick, Dine Gerard, Exploration et suivi biologique du sportif 2001; 84-88
12. Otomano C. Franchini M. 2012; 10 : 252-4
13. Karamizak S O et al *Br J Sports Med* 1996;30: 15-19
14. Mougios V *Br j Sports Med* 2007;41:674-678
15. Rodrigues BM, et al *J Strength Cond Res.* 2010 jun;24(6) : 1657-62
16. Haralambie G *Clin Chim Acta* 1976 Nov 1;72(3) :363-9
17. Swift DL et al *Med Sci Sports Exerc* 2012 Apr;44(4):569-74
18. Franck H, Beuker F et al *Exp Clin Endocrinol* 1991 ; 98: 42-6
19. Rick L Sharp *J Amer C of Nut* 2006 Vol 25, 3, 231S-239S
20. Marcos E Ribas *Eur J Appl* 1995; 71 : 207-14
21. Cox I M *Lancet* 1991; 337: 757-760
22. Clerico A et al *Clin Chem* 1990;36 : 562-4
23. McINNIS, NEWHOUSE IJ *Eur J App Physiol* 1998; 79: 99-105
24. Banfi G et al *Adv Clin Chem* 2012;56: 1-54
25. Priest J B et al *American Journal of Clinical Pathology* 1982 77(3):285-289
26. Siodin B et al *Int J Sports Med* 1990 ; 11: 493-5
27. Lima Ribeiro S, Santos Z et al *Arq Brás Endocrinol Metab* 2007; 51: 1
28. Hoch Anne Z 2009 *Clin J Sport Med* September; 19(5): 421-428
29. Daly W, Seegers A et al *Eur J Appl Physiol* 2005; 93: 375-380