

ALTERAÇÕES URINÁRIAS APÓS O ESFÔRÇO FÍSICO *

DR. NORBERTO HAETINGER **

Estudou-se as modificações ocorridas no volume, no pH, na excreção de proteínas, na eliminação dos elementos do sedimento e se pesquisou hemoglobina livre em 150 amostras de urina colhidas de 30 indivíduos, antes e após jogos de futebol. Fêz-se também a dosagem de hemoglobina livre no plasma sanguíneo em todos os indivíduos, antes e após o esforço físico. Algumas eletroforeses de proteínas urinárias foram feitas a título de ilustração. Fêz-se revisão bibliográfica sobre o assunto.

O assunto parece ser original no Brasil e possivelmente na América do Sul. Numa pesquisa bibliográfica de 101 autores, encontrou-se apenas um artigo brasileiro que cita o esforço físico em uma classificação das causas de proteinúria. A revisão bibliográfica foi das mais completas possíveis, conseguindo-se artigos da biblioteca da Faculdade de Medicina de Porto Alegre, da de São Paulo, da Biblioteca do Instituto de Fisiologia da F. M. P. A. e através do Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação artigos oriundos de todo o Brasil e de diversos países da América e Europa.

O principal valor deste trabalho é demonstrar a que ponto podem se alterar os achados urinários após o exercício físico.

Para melhor compreensão e coordenação da revisão bibliográfica fêz-se sua divisão em dois grupos e três subgrupos da maneira seguinte:

1. Alterações produzidas pela posição;
2. Alterações produzidas pelo exercício:
 - a) Mioglobínúria do esforço físico;
 - b) Alterações patológicas do esforço físico;
 - c) Alterações funcionais do esforço físico.

Estes assuntos são semelhantes e muitas das vezes são relacionados pelos

autores mas, na nossa opinião e de outros, possuem algumas diferenças fundamentais. Apresentar-se-á a seguir um breve apanhado geral sobre as conclusões que tiramos dos estudos já publicados e que por nós foram examinados.

1. Alterações produzidas pela posição:

São situações clínicas nas quais há eliminação de proteínas pela urina na posição ortostática ou lordótica desaparecendo na posição deitada e que nenhuma outra condição faz aparecer. Essas proteinúrias são observadas principalmente durante a puberdade, são benignas e desaparecem geralmente após a mesma. Foram divididas em ortostáticas e lordóticas conforme sejam ocasionadas pelo ortostatismo ou pela posição lordótica. Sua etiologia não está bem esclarecida parecendo no entanto, mais provável, serem devidas a um problema circulatório renal desencadeado pela posição de pé em pessoas com sistema vasomotor lábil.

2 — Alterações produzidas pelo exercício:

a) Mioglobínúria do esforço físico:

A mioglobínúria ou miohemoglobínúria é a excreção de miohemoglobina através da urina. Pode ser encontrada em diversos estados patológicos, entre os quais, se encontra a mioglobínúria do esforço físico. A mioglobínúria do esforço físico, como o próprio nome já indica, é a eliminação de mioglobina após algum exercício físico excessivo. É encontrada após o esforço físico e geralmente é de curta duração. Acredita-se que ela só ocorra após exercícios extremos praticados por pessoas não acostumadas aos mesmos. Ela vem acompanhada de dores nas massas musculares mais empregadas durante o exercício, de urinas vermelho escuras e às vezes de febre.

* Resumo da Tese de doutoramento apresentada à Faculdade de Medicina de Porto Alegre, da URGS em 15-12-61, sob o título: "Estudo das Alterações Urinárias Após o Esforço Físico — Contribuição Pessoal".

** Médico Estagiário do Grupo de Rim da 1.ª Cadeira de Clínica Médica.

b) Alterações patológicas do esforço físico:

Se essas alterações são patológicas ou funcionais, não é sabido ao certo até hoje; porém tratá-las-emos como patológicas para diferenciá-las das que são realmente funcionais. Neste subgrupo inclui-se tôdas as alterações que são exageradas em relação à pequena quantidade de exercício que as produz. As alterações patológicas são caracterizadas por hemoglobínúria intensa que se segue, geralmente, a pequenas caminhadas ou corridas na posição ereta ou lordótica; são por isso chamadas, pela maioria dos autores, de "hemoglobínúria de marcha". Além da hemoglobínúria que é tão intensa a ponto de corar a urina de vermelho, encontra-se, praticamente sempre, albuminúria e hemoglobinemia e às vezes cilindros, leucócitos e hemácias no sedimento urinário. Trata-se de um estado clínico que surge, geralmente, em jovens ou adultos jovens sem causa aparente e que dura desde algumas semanas até alguns anos, desaparecendo depois completamente. Sua evolução é sempre benigna. Durante este período os indivíduos costumam ter hemoglobínúria tôdas as vezes que executam algum trabalho muscular. A quantidade de exercício necessário para desencadear esses ataques varia de pessoa para pessoa, indo desde simples caminhadas até jogos de basquete. Acreditam alguns que estas alterações estariam relacionadas com a albuminúria ortostática por ser ela verificada sempre em exercícios realizados na posição ereta ou lordótica; no entanto, foi provado que, na albuminúria ortostática, as proteínas são eliminadas unicamente pelo rim esquerdo, enquanto que na hemoglobínúria de marcha a hemoglobina e as proteínas são eliminadas pelos dois rins.

Existem diversas teorias para explicar a causa destes "ataques" de hemoglobínúria e a localização da hemólise que os produz. Alguns acreditam que a hemólise se processa no sistema urinário; outros, que ela se processaria no baço por estase sanguínea ou pela libertação de grande número de hemácias frágeis para dentro da circulação; outros ainda, acreditam que a hemólise se processa nos músculos por extravasamento de hemácias ou nos vasos renais. O que

parece mais aceito porém, é que a hemólise se processa no próprio sistema circulatório.

Quanto à proteinúria, parece ser devida a alterações do fluxo plasmático renal causado pela hemoglobinemia, segundo uns, e pela posição ereta segundo outros, ou pelos dois. Isto traria isquemia renal com conseqüente aumento da permeabilidade glomerular às proteínas plasmáticas.

c) Alterações funcionais do exercício:

Neste subgrupo encontramos as alterações que ocorrem em quaisquer pessoas normais após exercícios severos. As alterações encontradas nos relatos já feitos são, principalmente, diminuição do volume urinário, aumento da densidade urinária, acidificação do pH urinário, proteinúria acentuada, às vezes hemoglobínúria e no sedimento: Hemácias, leucócitos e cilindros hialinos e granulados. Alguns referem a presença de cilindros hemáticos. Muito foi discutido se essas anormalidades são efeito do próprio exercício ou dos traumatismos do mesmo. Parece mais provável que o exercício por si só, é capaz de provocar tais alterações. Nos exercícios traumatizantes, como o box por exemplo, só existem alguns casos com hematúrias discrepantes das demais pela sua intensidade. Essas seriam causadas por traumatismos diretos sobre a região renal, provocando no rim pequeninas hemorragias.

Diversas teorias foram feitas a cerca da causa dessas modificações. Parece no entanto mais provável que, durante o esforço físico realizado na posição ereta, o sangue afluxa para os músculos com uma conseqüente diminuição do fluxo sanguíneo na área esplâncnica. Essa diminuição do fluxo seria mais acentuada nos rins, provocando nestes, alterações isquêmicas e lesão renal. Haveria então uma maior permeabilidade glomerular, permitindo a passagem de proteínas, e áreas de necrose que produziriam os achados do sedimento urinário.

Material e Método:

Escolheu-se 30 jogadores profissionais de futebol e deles colheu-se 5 amostras de urina: a primeira antes do jogo,

a segunda no fim do primeiro tempo, a terceira no final da partida, a quarta aproximadamente 1,30 horas após o término do jogo e finalmente a quinta, no dia seguinte ao do jogo. Colheu-se também uma amostra de sangue antes de iniciado o jogo, e outra logo após o seu término. Os goleiros não foram considerados pois sua função não requer tanto esforço físico. Nas amostras de urina fez-se medida do volume, medida do pH, dosagem de proteínas, pesquisa de hemoglobina e exame quantitativo do sedimento urinário. Nas amostras de sangue fez-se dosagem de hemoglobina livre contida no plasma.

A medida da densidade não foi feita em todas as amostras porque, muitas das vezes, o volume era demasiadamente pequeno e não se dispunha de densímetro adequado para a medida em tais volumes. As urinas que tinham volume suficiente para a flutuação do densímetro, eram, entretanto, de alta densidade.

Em algumas amostras, foram feitas curvas espectrofotométricas para a pesquisa de mioglobínúria. Foram no entanto todas negativas.

Para avaliar o estado de saúde dos jogadores, partiu-se da seguinte premissa: exames físicos apurados são feitos antes de todos os jogos e só a indivíduos são é permitido a entrada em campo. Além disso as fichas clínicas de cada jogador foram examinadas. Também fez-se, como rotina, uma prova de reabsorção tubular forçada usando Pitressin. Não encontrou-se casos em que houvesse necessidade de serem feitos mais exames para comprovar a higidez dos pacientes.

Para a colheita da urina usou-se vidros rigorosamente lavados com água e sabão, secados em estufa e corretamente fechados. Em determinado momento antes do jogo, os jogadores esvaziavam a bexiga só voltando a urinar imediatamente antes de iniciarem o exercício físico. Esta urina constituía a primeira amostra. No fim do primeiro tempo do jogo colhia-se a segunda amostra. Imediatamente após o fim do jogo colhia-se a terceira amostra. Uma quarta amostra foi colhida aproximadamente 1,30 horas após o término do jogo. O tempo entre cada micção foi sempre exatamente verificado a fim de que se obtivesse resultados exatos. Colheu-se ainda uma

quinta amostra, no dia seguinte ao do jogo, para verificar se persistiam as anormalidades verificadas logo após o exercício físico. Essa quinta amostra também foi colhida em prazo de tempo determinado. Certificou-se de que nenhum exercício físico foi feito entre o término do jogo e a colheita da quinta amostra.

A medida que as amostras iam sendo colhidas, era imediatamente procedido seu exame.

A contagem dos elementos do sedimento urinário foi sempre realizada num prazo máximo de 5 horas após a colheita. A colheita do sangue para a dosagem da hemoglobina, foi sempre feita com seringas siliconizadas, sendo acondicionado, logo após, em frascos também siliconizados e procedida imediatamente sua centrifugação e separação de plasma e elementos. Na urina procedeu-se inicialmente a contagem dos elementos com a maior presteza possível, a fim de evitar qualquer destruição de elementos.

Após homogenizar a urina retirava-se 10 ml. com uma pipeta graduada. Em um tubo de centrifugação cônico graduado até 0,1 ml. centrifugava-se os 10 ml de urina durante 5 minutos a 2.000 rotações por minuto. Após retirava-se o sobrenadante até restarem 0,9 ml contendo o sedimento. Juntava-se a seguir gotas do corante de Sternheimer-Malbin até completar o volume de 1 ml e fazia-se a homogenização. 5 minutos após, iniciava-se a contagem das hemácias, leucócitos, cilindros, células da bexiga, células renais e outras células, na câmara de Neubauer com 2 retículos, utilizando microscópio Carl Zeiss binocular. As hemácias, leucócitos e células foram contados em uma área de 0,0004 ml com uma objetiva 40, e os cilindros em uma área de 0,0045 ml, com uma objetiva 8.

O cálculo dos elementos foi feito da seguinte maneira: primeiro calculou-se a quantidade de elementos contidos em um ml a partir da quantidade encontrada em um determinado volume da câmara; a seguir multiplicando pelo volume da amostra tinha-se o total desses elementos nessa amostra; após, dividindo pelo tempo entre as duas micções que constituíam essa amostra, tinha-se o número de elementos eliminados por minuto.

A seguir, fazia-se a aferição do volu-

me de urina e do seu pH com indicador universal de papel Merck. Para a dosagem de proteínas usou-se o método turbidimétrico. Os resultados da proteinúria foram expressos em mg/minuto e em mg/ml. A pesquisa de hemoglobina na urina foi feita pela técnica da benzidina. Para a dosagem da hemoglobina plasmática usou-se o método de Wu modificado por Bing e Backer, fazendo-se as leituras no "Junior Spectrophotometer Coleman" modelo 60 em um comprimento de onda de 660 milimicra. A quantidade de hemoglobina foi calculada em comparação com a leitura, no espectrofotômetro, de uma solução padrão submetida ao mesmo método que o plasma. A solução padrão foi preparada a partir de uma amostra de sangue com uma concentração de hemoglobina conhecida. A hemoglobina no sangue foi dosada pelo método de Drabkin. Fazendo-se uma colheita de sangue observando as técnicas para evitar a hemólise, o normal de hemoglobina no plasma não deve ultrapassar, nesta técnica, 5 mg%.

A prova da reabsorção tubular forçada foi realizada em repouso num prazo mínimo de três horas após a última refeição.

Resultados:

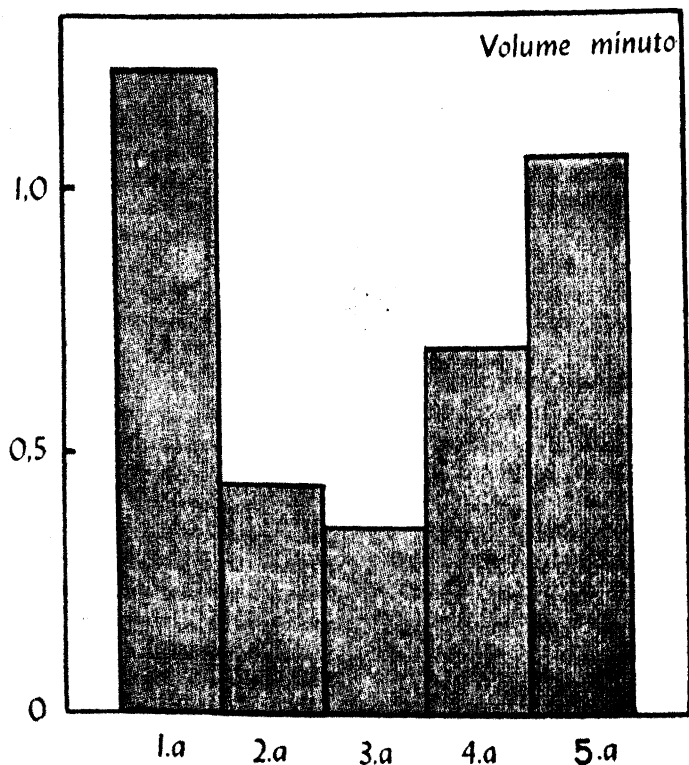
Os resultados obtidos não serão apresentados em sua íntegra aqui por serem demasiadamente extensos já que foram feitas 12 verificações em 150 amostras de urina. Restringir-nos-emos a apresentar apenas os valores médios e os de maior interesse durante os comentários.

Comentários:

Volume urinário:

Verificou-se que durante o exercício físico há sempre uma queda acentuada da diurese e que esta queda se acentua, na maioria das vezes, com a progressão do exercício. Nos quadros seguintes, podemos observar os valores médios do volume minuto nas diversas amostras e a porcentagem em que cada amostra correspondeu a menor diurese do indivíduo, durante os exames.

Amostras	1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a
Média do volume minuto	1,229	0,439	0,363	0,703	1,065
% de menor diurese	0	43,333	53,333	0	3,333



Esta diminuição do volume minuto parece ser devida a uma diminuição do volume do filtrado glomerular, bem como a um aumento da reabsorção tubular de água.

pH urinário:

Quanto ao pH urinário observou-se uma queda não muito acentuada duran-

te o exercício físico, sugerindo que este produz uma acidificação da urina. Sendo o método usado para a medida do pH pouco sensível a pequenas variações não se pôde estabelecer algo exato. No entanto o quadro das médias do pH que se segue, parece sugerir claramente que, durante o exercício, existe uma acidificação da urina, que se acentua ainda mais após seu término.

Amostras	1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a
pH médio	6,40	5,75	5,55	5,48	5,77
% urinas alcalinas	13,333	3,333	0	0	0

Proteínas Urinárias:

Observou-se que o exercício produz, na maioria das vezes, um aumento da concentração de proteínas na urina, assim como uma elevação da sua excreção por minuto. Encontramos, nas 3.^{as} amostras, 7 proteinúrias acima de 1 mg/minuto. A proteinúria por ml mais intensa encontrada foi de 9,1561 mg/ml

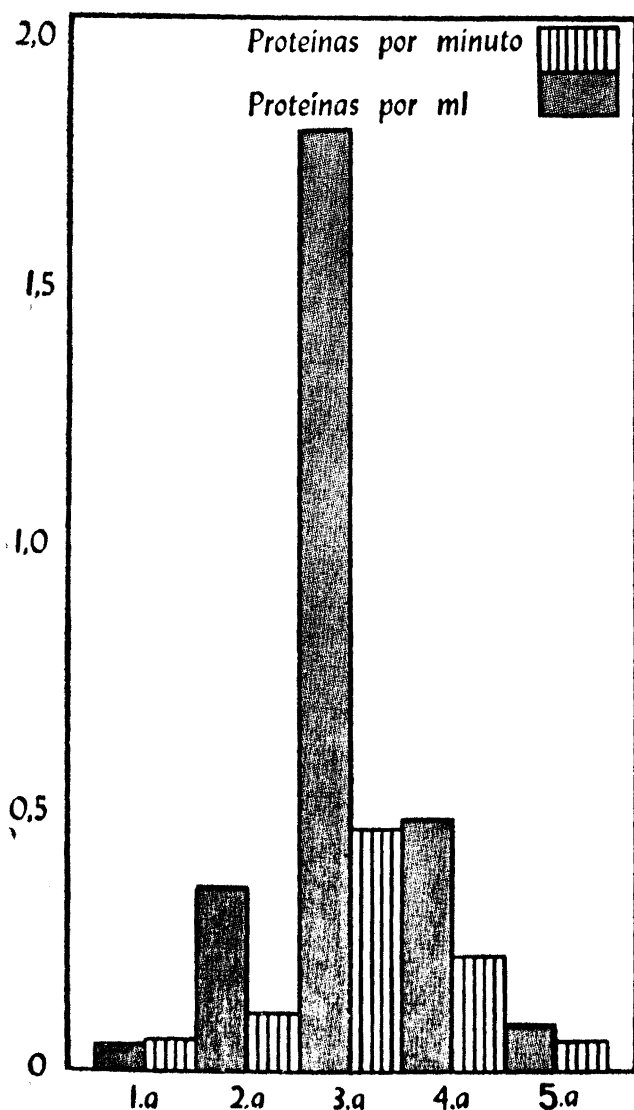
sendo a por minuto de 4,2630 mg o que equivaleria, em um cálculo arbitrário para 24 horas, a 6.139 g. Para melhor compreensão das diferenças existentes entre as duas maneiras de avaliar a proteinúria, apresentamos no quadro e no gráfico que se seguem, as médias das proteínas urinárias encontradas e a porcentagem de valores acima do normal para cada amostra:

Amostras	1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a
mg/ml	0,0585	0,3501	1,7901	0,4774	0,0781
mg/min	0,0693	0,1078	0,4616	0,2220	0,0563

Amostras	1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a
% Anormais/ml	3,333	30	76,667	36,667	13,333
% Anormais/min	30	43,333	76,667	60	30

Percentual de valores máximos de proteinúria, conforme sua localização em cada amostra:

Amostras	1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a
Maiores prot/ml	0 %	13,333%	83,333%	3,333%	0 %
Maiores prot/min	6,667%	13,333%	53,333%	20 %	6,667%



No quadro das percentagens verificamos que o número de proteinúrias acima do normal é maior na aferição por minuto do que na por ml. No entanto, se observarmos a diferença entre a amostra colhida antes do esforço e as de após, verificamos que ela é bem mais acentuada em mg/ml do que em mg/minuto. Todas estas diferenças são ocasionadas pela diminuição da diurese. Acreditam alguns autores que o aumento da intensidade da proteinúria é devido antes à diminuição do volume do que a um aumento real na excreção de proteínas. Vimos no entanto que não só a concentração de proteínas se eleva durante o exercício, mas

também o seu débito por minuto, embora não com tal intensidade.

Acreditamos que, dos dois fatores que determinam a diminuição do volume minuto urinário, só o aumento da reabsorção tubular de água seja responsável pela maior concentração de proteínas; parece-nos que, assim como a taxa de proteínas por ml não exprime exatamente a permeabilidade renal às proteínas, a medida por minuto também não o faz (embora nos dê exatamente a quantidade de proteínas excretadas), pelo menos no que se refere a sua excreção durante o esforço físico.

Fêz-se tal suposição baseado no que

foi provado por diversos autores, que há uma queda do filtrado glomerular e um aumento da reabsorção tubular de água durante o esforço físico. Assim, um menor filtrado glomerular nos dará uma menor excreção de proteínas do que seria de esperar em presença de um filtrado glomerular normal.

Isto explicaria alguns dos nossos valores achados em que não houve aumento, ou houve mesmo uma queda, na excreção de proteínas na unidade de tempo, durante o exercício.

Nos quadros precedentes viu-se que uma pequena porcentagem de indivíduos, apresentou valores acima do normal nas dosagens das proteínas urinárias, nas amostras de antes do jogo e nas do dia seguinte. Seria de se esperar que estas amostras fossem normais; no entanto seus valores ultrapassam, embora não em muito, os valores normais. Como vimos, encontrou-se 30% de valores acima do

normal na 1.^a amostra e também na 5.^a quando a proteinúria foi medida em mg/minuto. Fazendo a aferição em mg/ml, encontrou-se 3,333% de valores acima do normal na 1.^a amostra e 13,333% na 5.^a. Supôs-se que isto se deva, já que se trata de indivíduos sãos, à incompleta recuperação do exercício anterior, pois este sempre foi praticado no máximo dois dias antes. Neste ponto as médias da proteinúria por ml bem como a porcentagem de valores anormais são bastante sugestivas, já que a 5.^a amostra foi colhida em prazo menor de tempo após o esforço físico do que a primeira.

Salienta-se ainda que não se encontrou uma maior proteinúria de após o jogo (4.^a amostra) como referem diversos autores. No entanto, a média das proteínas na 4.^a amostra, assim como a porcentagem de valores acima do normal, foi mais elevada do que na 2.^a, mas não mais do que na 3.^a. Isto pode ser visto no quadro que se segue:

Amostras	2. ^a	3. ^a	4. ^a
Média mg/ml	0,3501	1,7901	0,4774
Média mg/min	0,1078	0,4616	0,2220
Anormais mg/ml	30 %	76,667%	36,667%
Anormais mg/min	43,333%	76,667%	60 %

Observa-se ainda uma significativa relação entre a idade dos indivíduos e a quantidade de proteínas por ml por eles eliminada. Verifica-se que a média da

proteinúria de durante o jogo decresce com o aumento da idade, como pode ser visto no seguinte quadro:

Amostras	2. ^a	3. ^a
16 a 19 anos	0,5407	2,8176
20 a 23 anos	0,2779	1,3961
24 ou mais anos	0,2493	1,2570

Encontrou-se também uma relação bastante significativa entre a cor dos indivíduos e a intensidade da proteinúria. A média das proteínas, nas diversas amostras, mostrou uma proteinúria mais acentuada nos brancos do que nos pretos. Excluiu-se, da média, um valor que estava

em discrepância com os demais, superando em muito o dobro de qualquer outro valor de proteínas da amostra. Isto foi feito para evitar que um único indivíduo alterasse os resultados do grupo. Apresenta-se a seguir um quadro com os resultados obtidos para cada grupo:

Proteínas em mg/ml

Amostras	1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a
Brancos	0,0667	0,3900	2,0761	0,6537	0,0921
Pretos	0,0442	0,2811	1,2961	0,1728	0,0539

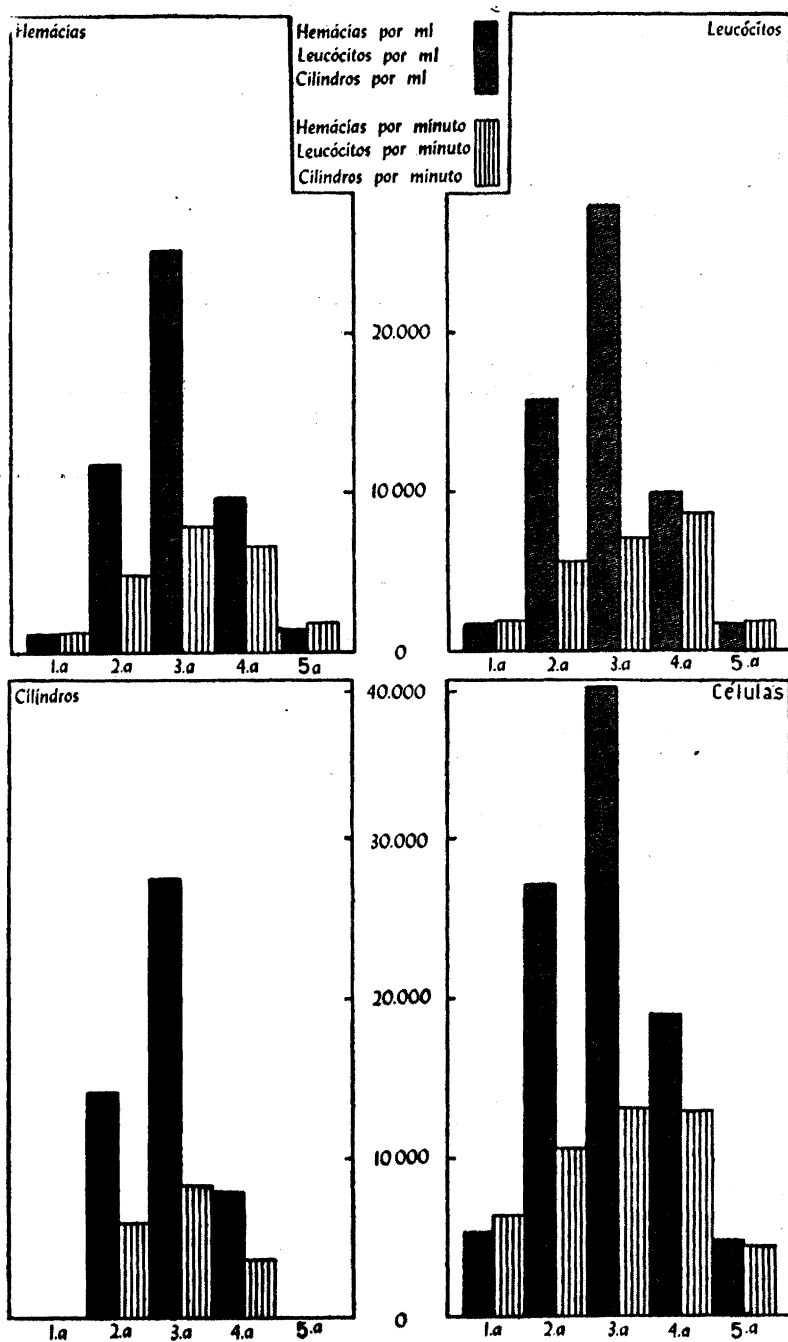
Proteínas em mg/minuto

Amostras	1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a
Branços	0,0850	0,1281	0,4009	0,2809	0,0542
Pretos	0,0422	0,0728	0,1965	0,1201	0,0535

Sedimento urinário:

Observou-se que os elementos constitutivos do sedimento urinário sofrem uma elevação acentuada durante o exercício físico. Após o exercício, os elementos começam a diminuir de intensidade para voltar a níveis quase normais no dia seguinte ao do jogo. No quadro e nos gráficos que seguem pode-se observar as alterações sofridas na média do número de elementos, e da percentagem de valores acima do normal, nas diversas amostras.

Amostras	1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a
Hemácias/ml - média	1114,0	11891,8	25292,2	9747,1	1449,0
Hemácias/min - média	1229,9	4800,3	7912,9	6661,8	1856,7
Hemácias/ml - anormais	30 %	93,333 %	100 %	96,667 %	80 %
Hemácias/min - anormais	20 %	70 %	93,333 %	86,667 %	16,667 %
Leucócitos/ml - média	1700,5	14809,6	28298,7	9935,2	1724,0
Leucócitos/min - média	1942,9	5639,2	7114,0	8726,2	1924,2
Leucócitos/ml - anormais	40 %	93,333 %	100 %	93,333 %	56,667 %
Leucócitos/min - anormais	46,667 %	73,333 %	80 %	76,667 %	36,667 %
Cilindros/ml - média	0	14130,7	27529,1	6772,4	0
Cilindros/min - média	0	5893,9	8251,0	3642,6	0
Cilindros/ml - anormais	0 %	100 %	100 %	93,333 %	0 %
Cilindros/min - anormais	0 %	96,667 %	100 %	93,333 %	0 %
Células/ml - anormais	5308,0	27113,1	40559,7	19017,5	4677,5
Células/min - anormais	6332,5	10564,1	13095,8	12942,8	4435,6



Observou-se que na 3.^a amostra todos os indivíduos apresentaram resultados anormais de hemácias, leucócitos e cilindros por ml.

Salienta-se que as médias das hemácias, leucócitos e células por ml apre-

sentaram sempre valores mais elevados na 2.^a amostra do que na 4.^a, sendo que os mesmos elementos por minuto, apresentaram a predominância da 4.^a sobre a segunda.

Os resultados expressos por ml são,

em regra, bem mais elevados nas 2.^a, 3.^a e 4.^a amostras do que quando expressos por minuto; o contrário aconteceu nas 1.^a e 5.^a amostras.

Os resultados máximos encontrados na 3.^a amostra foram: para as hemácias 95.708/ml, para leucócitos 294.483/ml, para cilindros 90.000/ml e para células 160.088/ml.

O quadro urinário apresentado logo após o exercício (3.^a amostra) era idêntico ao apresentado em uma glomerulonefrite e apresenta-se a seguir, como exemplo, os valores para 24 horas da 3.^a amostra do caso n.º 17 da tese.

Hemácias: 91.573.920/24 horas.

Leucócitos: 71.595.920/24 horas.

Cilindros: 81.584.640/24 horas.

Células: 143.190.720/24 horas.

Presença de cilindros com hemácias: sim.

Encontrou-se cilindros com hemácias na maioria das amostras de urina de durante o jogo e de logo após o jogo distribuídos da maneira que se vê no seguinte quadro com percentagens relativas a cada amostra.

Amostras	1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a
Cil. com hemácias	0%	56,667%	86,667%	40%	0%

Salienta-se que só um indivíduo não apresentou cilindros com hemácias em nenhuma das amostras.

Verifica-se que, nas primeiras e quin-de elementos, tanto por ml como por minuto é, na maioria das vezes, mais elevada na 3.^a amostra, ou seja, depois do

maior prazo de esforço físico. Para melhor visualização do que se disse, apresenta-se o seguinte quadro, onde se encontra a porcentagem das vezes em que cada amostra teve o maior número de elementos em cada indivíduo:

Amostras	1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a
Hemácias/ml	0 %	16,667 %	68,333 %	15 %	0 %
Hemácias/min	0 %	23,333 %	43,333 %	30 %	3,333 %
Leucócitos/ml	0 %	30 %	56,667 %	13,333 %	0 %
Leucócitos/min	3,333 %	30 %	33,333 %	30 %	3,333 %
Cilindros/ml	0 %	33,333 %	63,333 %	3,333 %	0 %
Cilindros/min	0 %	40 %	40 %	20 %	0 %
Células/ml	0 %	36,667 %	51,667 %	11,667 %	0 %
Células/min	13,333 %	30 %	16,667 %	36,667 %	3,333 %

Como se pode notar no quadro anterior, assim como na proteinúria, o número de elementos é bem maior quando se refere a um ml do quando a um minuto.

Verifica-se que, nas primeiras e quintas amostras, existem diversos valores um pouco acima do normal, para hemácias e leucócitos. Acredita-se que estes valores estejam assim devido a uma recuperação incompleta do exercício imediatamente anterior, que se realizou no máximo dois dias antes.

Não se encontrou relação entre a idade dos indivíduos e o número de elementos do sedimento das 2.^a e 3.^a amostras.

Nota-se uma relação de pequena sig-

nificação, sugerindo um maior número de elementos no sedimento urinário dos indivíduos pretos do que no dos brancos, durante e depois do exercício. Nota-se que esta relação é inversa àquela ocorrida com as proteínas. Excluiu-se da média, os valores que estavam em discrepância com os demais, superando em muito o dobro de qualquer outro valor da amostra. Isto foi feito para evitar que um único indivíduo alterasse os resultados do grupo. Apresenta-se a seguir um quadro com os resultados obtidos para cada grupo em que constam as médias dos diversos elementos por ml e por minuto estabelecidos separadamente para brancos e pretos:

Amostras	1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a
Hemácias/ml					
Brancos	1.082	8.660	28.688	9.878	1.476
Pretos	1.170	17.474	19.474	9.520	1.403
Hemácias/min					
Brancos	1.178	4.631	5.845	5.669	1.049
Pretos	1.319	5.092	6.234	8.376	911
Leucócitos/ml					
Brancos	1.639	10.309	18.568	7.956	1.819
Pretos	1.806	22.582	20.022	13.353	1.560
Leucócitos/min					
Brancos	1.848	5.090	7.607	4.029	1.290
Pretos	2.106	6.588	6.262	5.219	988
Cilindros/ml					
Brancos	0	11.816	29.212	6.747	0
Pretos	0	20.338	24.622	6.817	0
Cilindros/min					
Brancos	0	5.335	6.499	3.009	0
Pretos	0	5.877	6.716	4.736	0

Hemoglobinúria:

Verificou-se hemoglobinúria em um único caso na 3.^a amostra. A reação foi tipicamente positiva embora não de grande intensidade. As demais amostras de urina foram tôdas negativas para hemoglobina.

Hemoglobinemia:

Os resultados da hemoglobinemia mostraram um nítido aumento da hemoglobina plasmática após o jôgo em relação às amostras de antes do jôgo. Isto pode ser visto claramente no quadro que se segue no qual se apresenta a média das hemoglobinemias de antes e de após o exercício.

	Antes do jôgo	depois do jôgo
Hemoglobinemia:	3,3600 mg%	20,8259 mg%

CONCLUSÕES

1 — Durante o exercício físico houve sempre uma queda acentuada da diurese; esta queda acentuou-se na maioria das vezes, com a progressão do exercício. Tal fato é devido a uma diminuição do filtrado glomerular, bem como a um aumento da reabsorção tubular de água e solutos.

2 — Verificamos que durante o exercício existe uma acidificação da urina que se acentua ainda mais logo após o mesmo.

3 — O exercício produziu, na maioria das vezes, um aumento da concentração de proteínas urinárias, assim como

uma elevação na excreção de proteínas por minuto.

4 — Em muitos casos a concentração de proteínas estava grandemente aumentada, enquanto sua excreção por minuto sofria apenas pequena ou nenhuma elevação.

5 — As diferenças encontradas entre as variações de concentração das proteínas urinárias e sua eliminação por minuto, devem-se às variações do volume minuto.

6 — Acreditamos que a expressão da proteinúria, seja em mg/ml, seja em mg/minuto, dá valores alterados: o primeiro para mais e o segundo para menos.

7 — As proteinúrias mais intensas não foram encontradas em urinas de após o jogo, como referem alguns autores, mas sim após o segundo período de 45 minutos de exercício. Note-se, no entanto, que a média das proteínas nas urinas de após o jogo foi mais elevada do que a das urinas do primeiro período de 45 minutos de esforço.

8 — Observou-se que os valores médios da proteinúria de durante o jogo cresceram com o aumento da idade.

9 — Os valores médios da proteinúria de durante o exercício foram mais acentuados nos brancos do que nos pretos.

10 — Os elementos constitutivos do sedimento urinário sofreram uma elevação acentuada durante o exercício. Esta elevação foi tanto mais acentuada, quanto maior a duração do exercício. Cessado o exercício, houve uma queda progressiva para os valores normais, que ocorreu, na maioria das vezes, um dia após.

11 — Em 71,7% das amostras correspondentes ao exercício foram observados cilindros com hemácias.

12 — Não foi observada relação entre a idade dos indivíduos e o número de elementos do sedimento das urinas de durante o exercício.

13 — Foi observado um fato de pequena significação, ou seja, um número

maior de elementos no sedimento urinário em indivíduos pretos do que em brancos, durante e depois do exercício, ao contrário do que foi observado para as proteínas.

14 — Dos 30 casos examinados, apenas um apresentou hemoglobinúria após o exercício.

15 — Na maioria dos casos houve um acentuado aumento da hemoglobine-mia após o exercício.

ABSTRACT

The author studies the modifications that occurred in the volume, pH, excretion of proteins, sediment elements of the urine and free hemoglobine in 150 samples of urine, collected from 30 individuals, before and after playing foot-ball. He also did hemoglobine dosage in blood plasma, in all individuals, before and after physical effort.

The author found an acidification of urine, increase in the excretion of urinary proteins, red blood cells, leucocytes, casts and epithelial cells on the urinary sediment, and a fall in urinary volume, during exercise.

Blood casts were found in the most of cases in the urine during the game.

A remarkable increase in the hemoglobinemia was found in most of cases and hemoglobinuria was present in only one.