

EFEITOS DA HEMORRAGIA AGUDA NO METABOLISMO DO TECIDO ÓSSEO SEU ESTUDO COM O MÉTODO DA MICROHISTORRADIOGRAFIA

DAOIZ MENDOZA AMARAL*

JAIME BECH NAPPI**

BEATRIZ TEJADA DE OLIVEIRA***

FRANCISCO D'ELIA FILHO****

RESUMO

Os autores apresentam os resultados obtidos em experiências, realizadas em cachorros, nas quais se estudou a resposta do tecido ósseo ao choque hipovolêmico. Empregaram-se para esse fim 4 cachorros que, após se obter amostra de sangue para o estudo do PO_2 , Ca e PCO_2 e de praticar-se biópsias dos metacarpianos, foram submetidos a um choque por sangria, repetindo-se aqueles exames cada hora, durante 4 horas. Os fragmentos ósseos foram estudados pelo método da microhistradiografia e outras técnicas histológicas. Dos resultados obtidos, os autores encontraram um significativo aumento do diâmetro dos osteoplastos naquelas amostras tiradas 4 horas, após começadas as experiências, assim como uma maior quantidade de osteócitos com envolvimento do metabolismo celular. Comprovou-se uma estreita correlação, entre o aumento de fosfatase alcalina, assim como a diminuição do cálcio sérico, e o aumento daquela enzima.

PALAVRAS-CHAVE: Choque hipovolêmico; reabsorção óssea periosteocitária.

ABSTRACT

The authors show the results obtained in experiences accomplished in dogs, in which the response of the bone tissue to the hypovolemic impact was studied. Four dogs were used which, after obtaining blood sample to the study of PO_2 , Ca and PCO_2 and making biopsies of the metacarpans were submitted to an impact by bleeding; those exams were repeated each hour, during 4 hours. The bone fragments were studied and the authors found a significant increase of the osteoplasts diameter in those

* Professor Titular — Dep. de Patologia

** Professor Titular — Dep. de Medicina Interna

*** Professora Adj. III D. E. — Dep. de Ciências Fisiológicas

**** Ex-chefe do Laboratório de Análises Clínicas

samples obtained 4 hours after being started the experiences, as well as a major quantity of osteocysts with the involvement of the celular metabolism. A narrow correlation between the increase of alkaline phosphatase was confirmed as well as the decrease of the serumal calcium and the increase of that enzime.

KEY WORDS: Hypovolemic impact; periosteouscitarian bone reabsorption.

INTRODUÇÃO

Atualmente são bem conhecidos os mecanismos fisiopatológicos, que acontecem durante as hemorragias agudas, assim como seus efeitos em diversas vísceras e tecidos da economia humana. No entanto, não temos referências a respeito da repercussão que tal fenômeno determina a nível do tecido ósseo. A bibliografia que consultamos, nos últimos cinco anos, tem sido negativa.

Na clínica é freqüente encontrar a associação do choque com traumatismos, onde a lesão óssea está freqüentemente associada. Basta somente recordar o número de acidentes de trânsito que ocorrem, diariamente.

Estes fatos determinam nosso interesse pelo tema, do qual daremos a conhecer nossas observações.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se 4 cachorros pesando entre 12 e 25kg que foram anestesiados com pentobarbital e artificialmente ventilados com uma bomba de Harvard. Realizou-se artério e flebotomia bilateral, a fim de medir pressões e obter amostras de sangue para o estudo humoral.

Trinta minutos depois da indução de anestesia e do animal estabilizado, provocou-se uma sangria artificial segundo o método clássico de Wigger, com a finalidade de manter o animal com uma pressão arterial de 40mm de Hg.

Antes de iniciar a hemorragia, tomaram-se amostras de sangue arterial, com a finalidade de medir o cálcio, o fósforo, a fosfatase alcalina, o PO_2 , PCO_2 e PH.

Realizaram-se algumas biópsias cirúrgicas do 2º e 3º metacarpiano, a nível da zona metafiso-diafisária, em forma alternada. Esta primeira série de ensaios foi repetida de hora em hora, durante um período de 4 horas.

As amostras de tecido ósseo foram divididas em duas metades, que se processaram da seguinte maneira:

- a) um dos fragmentos foi embebido em resina poliéster a fim de ser estudado pelo método de microrradiografia;
- b) o outro, seguindo-se a desmineralização de 10% de ácido nítrico foi incluído em parafina, sendo os cortes corados com hematoxilina e eosina, e Cajal-Gallego. Em algumas das amostras realizou-se a busca de lipídios dentro do osteócito, utilizando-se para este fim a técnica de Sudan IV.

Os cortes microhistorradiografados mediam entre 25 e 40 micras, empregando-se placas MR Kodak. As microfotografias das mesmas (x 150) foram ampliadas em papel fotográfico, a fim de se poder medir a área do osteoplasto (lacuna óssea), segundo o procedimento desenvolvido por Meunier et alii¹. Em cada amostra fotográfica mediram-se cerca de 100 lacunas ósseas, escolhidas ao acaso, seguindo os dois eixos diagonais dessas reproduções. Os encarregados de executar as medidas não sabiam a que animal pertenciam as amostras, nem tampouco a identificação do corte. Os resultados foram, estatisticamente, obtidos mediante estudo da correlação de meia variância, segundo as tabelas de Student Fisher e cálculo de X^2 .

RESULTADOS

1. Observou-se um aumento significativo do diâmetro das cavidades ósseas (osteoplastos) nas amostras ósseas, três horas depois do início da experiência (Figs. 1 e 4).
2. Houve uma estreita correlação entre o aumento das cavidades ósseas, e o aumento da fosfatase alcalina (Fig. 2).
3. Observou-se uma significativa correlação entre a diminuição do cálcio sérico, e o aumento da fosfatase alcalina (Figs. 2 e 3).
4. O descenso do fósforo foi significativo, mas em grau menor. Quanto aos resultados obtidos na procura de lipídios a nível do osteócito, foi possível observar nos 2 animais testados, a presença, dentro dessas células, de gotas de gorduras em várias áreas da amostra óssea, correspondentes às 4 horas desde que iniciadas as experiências (Figs. 5 e 6).

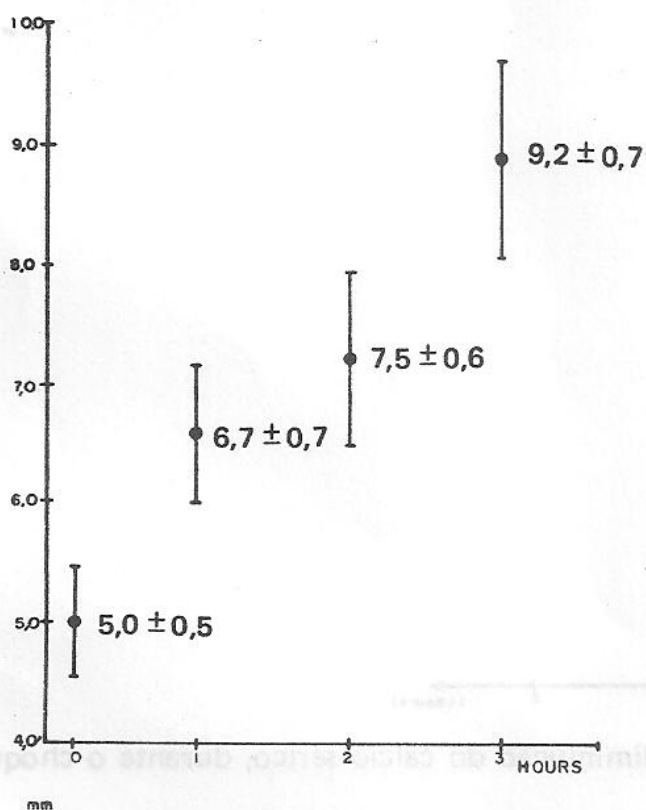


FIGURA 1. Gráfico mostrando as modificações do tamanho dos osteoplastos, durante as 3 horas do choque hipovolêmico.

VARIATION OF SERUM ALKALINE PHOSPHATASE

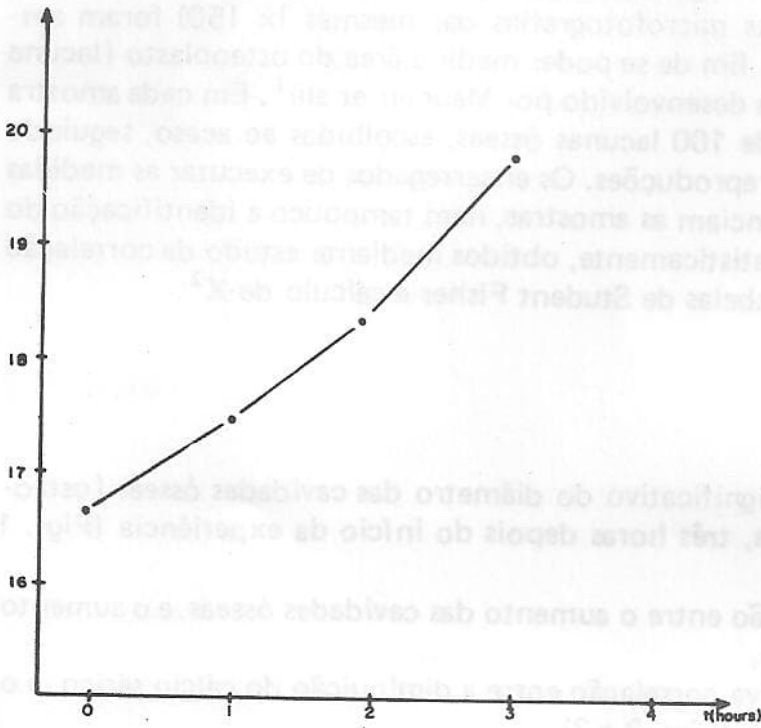


FIGURA 2 — Observe-se o aumento da fosfatase alcalina do soro, medidas em unidades Bodanski, durante o choque hipovolêmico.

VARIATIONS OF SERUM CALCIUM

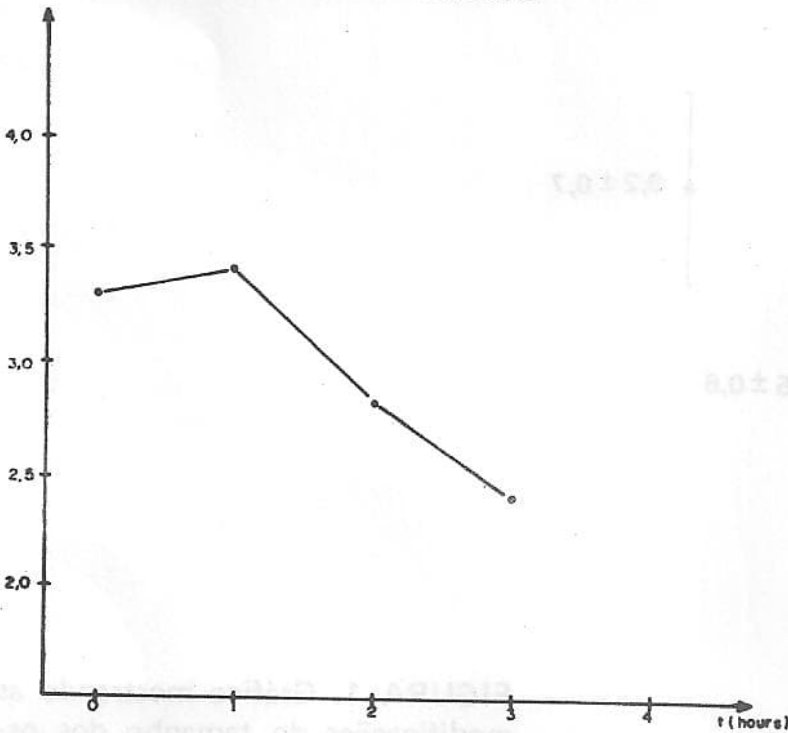


FIGURA 3 — Gráfico mostrando a diminuição do cálcio sérico, durante o choque hipovolêmico.

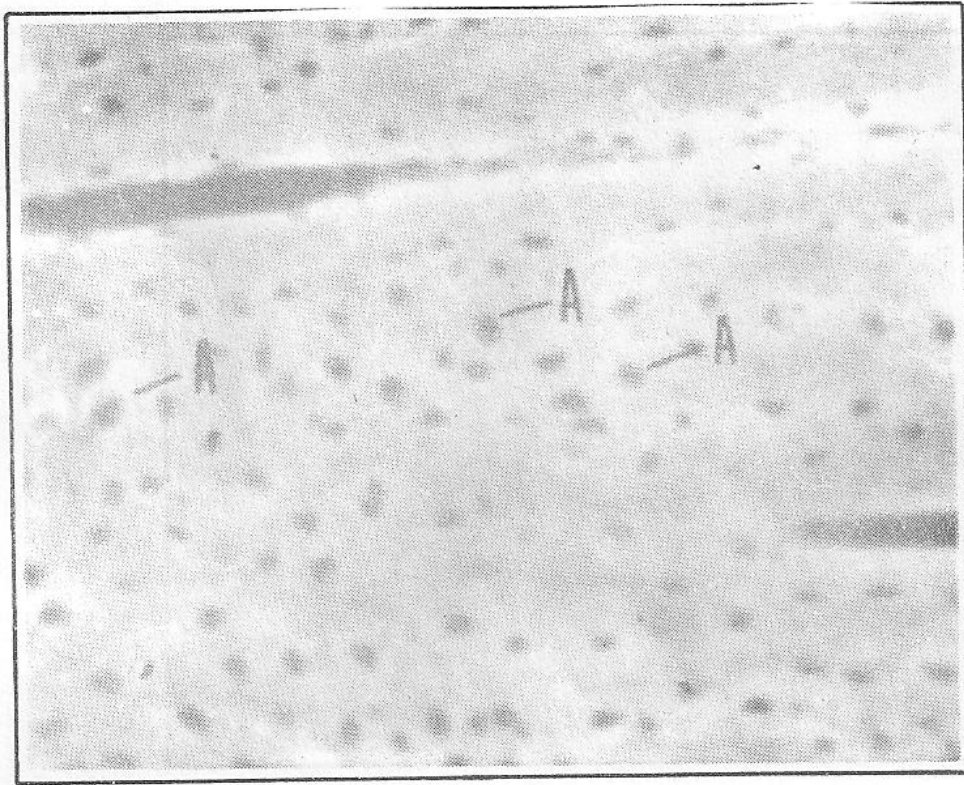


FIGURA 4 — Microhistorradiografia da diáfise metacarpiana de cão, mostrando o aumento do volume das cavidades osteoplásticas (lacunas ósseas), 4 horas após a instalação do choque hipovolêmico. X 50.

DISCUSSÃO

O aumento das cavidades ósseas (osteoplastos), devido a lisis periosteocitária desencadeada pela liberação de proteases provenientes do osteócito em sofrimento hipóxico, já havia sido observado por Von Recklinghausen² em 1910, processo ao qual denominou de "oncosis", observações que foram confirmadas por outros autores.

Entretanto, é no curso destes últimos anos, como resultado dos trabalhos de Baud^{3,4}, Belanger⁵ e Duriez⁶ que se começa a admitir que o osteócito é um elemento ativo nos processos de reabsorção óssea, sob a influência da parathormona, colaborando dessa maneira com o osteoplasto neste processo de desmineralização do tecido ósseo.

Esta reabsorção óssea periosteocitária tem sido estudada pelo método microhistorradiográfico com bons resultados, devido, aparentemente, ao fato de que é possível, sem o emprego do mesmo, observar precocemente a mobilização do cálcio periosteocitário, que não se manifesta, em geral, por outras técnicas histológicas.

Devemos citar, também, os trabalhos realizados com a microscopia eletrônica, principalmente de Baud³ que, junto com as observações realizadas com o método anteriormente citado, pode estabelecer, definitivamente, que o osteócito intervém nos processos de reabsorção óssea, produzindo a desmineralização periosteocitária pela ação da parathormona que induziria esta célula a segregar enzimas proteolíticas, as quais mobilizariam os sais minerais do tecido ósseo periosteocitário.

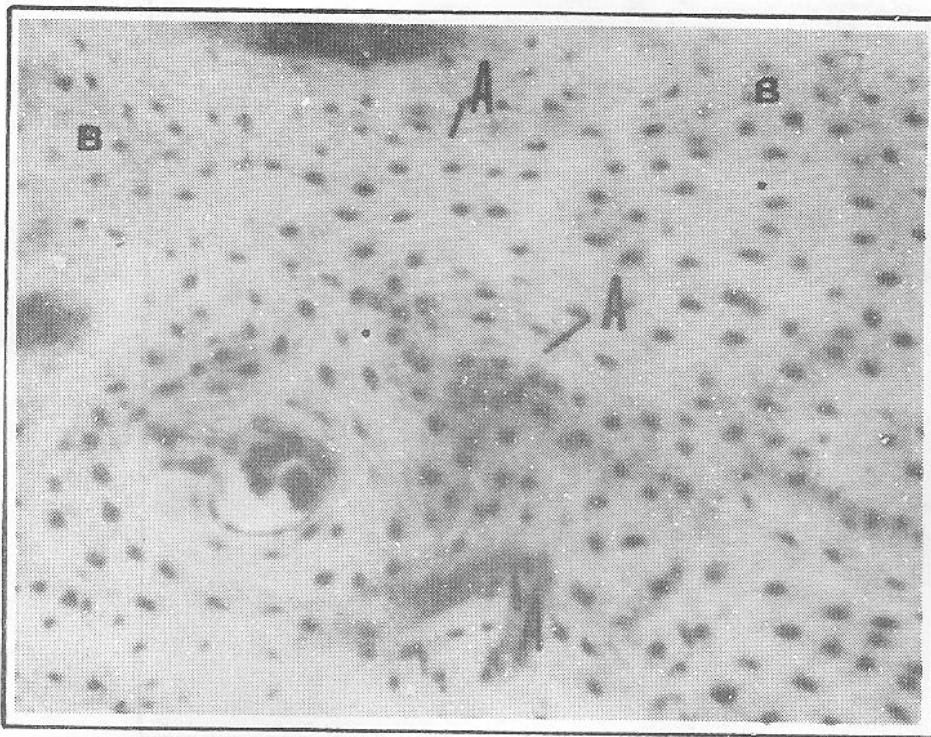


FIGURA 5 – Observe-se a degeneração lipídica dos osteócitos na zona diafisária metacarpiana (A). As áreas (B) são normais. Técnica Sudan 1V. X 40.

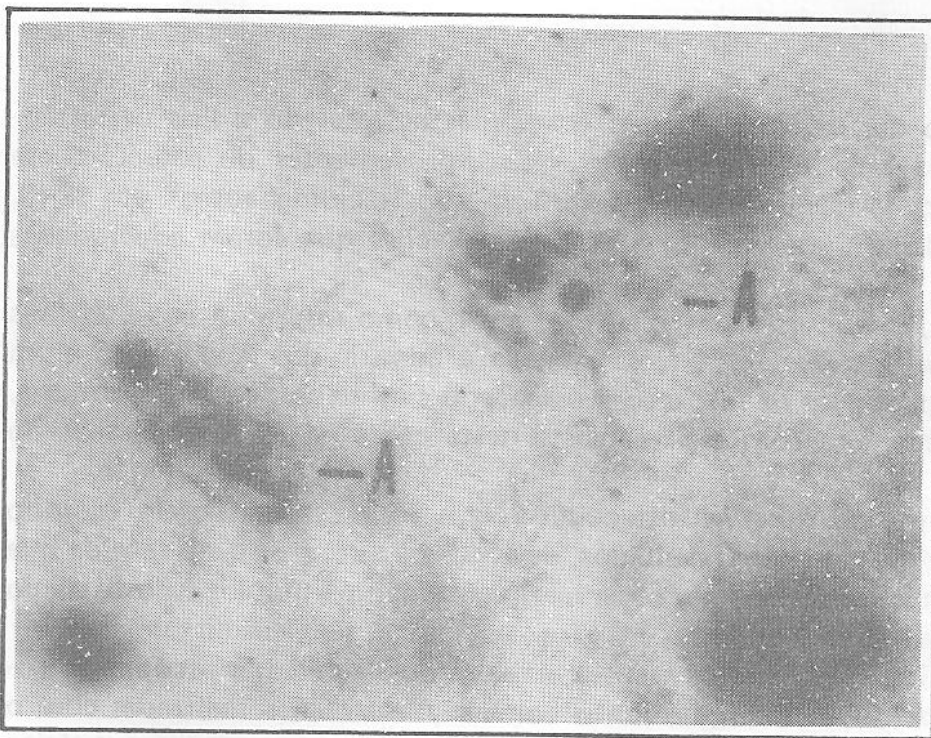


FIGURA 6 – Detalhe da anterior para mostrar gotas de lipídios, dentro das lacunas ósseas (osteoplastos). Técnica Sudan 1V. X 900.

Não obstante, não nos foi possível atribuir este aumento de tamanho nas lacunas à ação do mencionado hormônio, já que, como se sabe, ele produz uma hipercalcemia e, enquanto que, em uma observação, obtivemos descensos altamente significantes no cálcio sérico.

Desse modo, embora a atividade osteocitária seja bastante distinta (aumento no tamanho do osteoplasto, "lacuna óssea", aumento da fosfatase alcalina), não é fácil explicar a hipocalcemia, que não pode ser atribuída à perda de urina, pois nossos animais estavam em estado de choque urinário.

Inclinamo-nos a acreditar que o aumento no tamanho dos osteoplastos é devido à liberação de proteases pelos lisossomas osteocitários, que são resultados de distúrbios funcionais no osteócito liberado por hipoxia celular. A presença de lipídios dentro desta célula, em alguns de nossos espécimens ósseos, justifica esta interpretação. Em tecidos ósseos de baixo metabolismo, como o tecido ósseo diafisário de adultos e a capa encontral da cápsula ótica humana, é constante a presença de áreas de osteócitos, contendo gotas de gordura em seu interior, que só pode ser explicado por processos de necrobiose por hipoxia celular⁷.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MEUNIER, P.; BERNARD J.; VIGNO G. The measurement of periosteocytic enlargement in primary and secondary hiperparathidism. *Israel Journal of Medical Sciences*, 7 : 482-5, 1971.
2. RECKLINGHAUSEM F. APUD BELANGER L. F. Untersuchungen über Rachitis und Osteomalacia. *Jena*, Gustav Fischer, 1910.
3. BAUD, C. A. & WEBER-SLAKINE, S. Aspect microscopiques e submicroscopiques des osteoplastes du tissue osseu compact. *Bull. Mic. Appl.*, 112:73-6, 1961.
4. BAUD, C.A. & DUPONT, D. H. Le remaniement osseus Peri-lacunaire. *C. R. Acad. Sci.*, Paris, 260 : 1483-4, 1965.
5. BELANGER, L. & ROBINCHON, J. Parathormone induced osteolysis in dogs. *Jour. of Bone and Joint Surg.*, 46A : 1008-12, 1964.
6. DURIEZ, J. & CAUCHOIX, J. Le role des osteocytes dans la resorption du tissue osseux. *Presse Med.*, 75 : 1297-1302, 1967.
7. MENDOZA, D. & RIUS, M. Histology of the enchondral layer of the human otic capsule. Areas of devitalized and necrotic bone. *Acta Otolaring.* (Stochk), 62 : 93-100, 1966.