

## ACÇÃO DA RADIAÇÃO X SOBRE GLÂNDULAS SUBMANDIBULARES E SUBLINGUAIS E SEUS REFLEXOS SOBRE O PROCESSO DE REPARO EM FERIDA DE EXTRAÇÃO DENTAL. ESTUDO HISTOLÓGICO EM RATOS

Mercês Cunha dos SANTOS PINTO\*  
Celso MARTINELLI\*\*  
Ruy dos SANTOS PINTO\*

---

*RESUMO: O objetivo deste trabalho foi o de analisar o reflexo do efeito dos raios X sobre as glândulas salivares na reparação alveolar. As glândulas irradiadas provavelmente são alteradas morfológica e funcionalmente, passando a secretar seus princípios ativos desviados dos parâmetros "normais". Os grupos I (controle) e II (simulado) seguiram o padrão de reparação normal. O grupo III (irradiado) evidenciou um atraso na reparação a partir do 6º dia pós-operatório, com subsequente diminuição de neoformação óssea, além de osteoclasias de trabéculas ósseas neoformadas bem evidentes ao 9º dia pós-operatório. Estas alterações foram atribuídas à acção endócrina das glândulas salivares, bem como à sua inter-relação com outras glândulas de secreção interna.*

*UNITERMOS: Radiação; reparação alveolar; glândula salivar.*

---

### INTRODUÇÃO

A hipótese de que as glândulas salivares fazem parte do sistema endócrino ou de que são estimuladas por outras glândulas de secreção interna foi levantada por HARKIN<sup>4</sup>.

Sua função endócrina pôde ser evidenciada quando OGATA *et alii*<sup>11</sup> isolaram e ITO & MYZUTAMI<sup>5</sup> cristalizaram uma substância protéica da parótida de bovinos, denominada Parotin. Não só a parótida como as submandibulares produziram este hormônio<sup>6,12,16</sup>.

Em ratos, o Parotin atua sobre derivados mesenquimais, especialmente do tecido conjuntivo, na promoção do crescimento e desenvolvimento<sup>6</sup>, sobre o desenvolvimento da ossificação<sup>9</sup> e, em especial, sobre o osso alveolar<sup>13,15</sup>.

---

\* Departamento de Diagnóstico e Cirurgia – Faculdade de Odontologia – UNESP – 16015 – Araçatuba – SP.

\*\* Departamento de Patologia – Faculdade de Odontologia – UNESP – 16015 – Araçatuba – SP.

Outros princípios ativos têm sido isolados de glândulas salivares: fator de crescimento das células mesenquimais<sup>1,18</sup>, fator hemorrágico<sup>8</sup> e fator hiperglicemiante<sup>7</sup>.

Inúmeros trabalhos têm procurado demonstrar a inter-relação das glândulas salivares com outras glândulas de secreção interna. TAKIZAWA<sup>16</sup> observou que, após a remoção das submandibulares, ocorre hipertrofia das parótidas, diminuição das células acidófilas do lóbulo anterior da hipófise e das células epiteliais foliculares da tireóide, e aumento da quantidade das células parenquimatosas das paratireóides.

WADE & FLEMING<sup>17</sup>, realizando ligaduras de ductos das glândulas parótidas e submandibulares, verificaram um retardamento no processo de reparo em feridas de extração dental em ratos. Identificaram, ainda, um atraso pronunciado no reparo da superfície do epitélio da mucosa gengival, extensa infecção, retardo na neoformação de tecido ósseo e maior atividade osteoclástica.

A ação direta dos raios X – com valores próximos aos considerados dentro da dose de segurança para as tomadas radiográficas em Odontologia – sobre as glândulas submandibulares, isoladas de estruturas vizinhas, permitiria verificar até que ponto pequenas doses de radiação poderiam promover uma ação reflexa sobre o processo de reparo em feridas de extração dental em ratos.

É propósito deste trabalho verificar os reflexos da ação da radiação X sobre as glândulas submandibular e sublingual no processo de reparo de feridas de extração dental, à luz da histologia.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do presente trabalho experimental, foram utilizados 75 ratos (*Rattus norvegicus albinus*, Wistar), com peso entre 130 e 180 gramas, divididos em três grupos com igual número de animais.

Os animais do grupo I (controle) foram submetidos à anestesia com pentobarbital sódico a 3%, para a extração de seus incisivos superiores direitos.

Os animais do grupo II (simulado), sob anestesia geral, sofreram uma incisão na linha mediana do pescoço com, aproximadamente, 3 cm de extensão. Com duas pinças anatómicas pequenas, foi realizada cuidadosa divulsão dos músculos cervicais para a localização e exposição das glândulas submandibulares e sublinguais de ambos os lados. Estas glândulas permaneceram expostas durante tempo igual ao gasto para a irradiação das glândulas dos animais do grupo irradiado. A seguir, os tecidos incisos foram coaptados e suturados, após as glândulas terem sido recolocadas em suas posições. Três dias após esta cirurgia, os animais sofreram a extração de seus incisivos superiores direitos (zero dia) e a sutura dos alvéolos.

Os animais do grupo III (irradiado) sofreram as mesmas intervenções e tratamentos que os do grupo II. Após a exposição das glândulas, colocou-se uma placa de chumbo sob elas para proteção dos tecidos subjacentes à área a ser irradiada. Para a irradiação das glândulas foi adaptado, ao cabeçote do aparelho de raios X, um

disco com um tubo central, ambos de chumbo, permitindo a passagem e o direcionamento dos raios X principais sobre as glândulas.

A irradiação foi realizada através dos seguintes fatores: 90 kVp, 10 mA, distância foco-estrutura de 10 cm e 26,1 seg de exposição aos raios X, correspondendo a 138 R.

Os animais dos três grupos foram sacrificados por inalação de vapores de éter sulfúrico aos 3, 6, 9, 15 e 21 dias após as exodontias. Após os sacrifícios, foram obtidas peças contendo o alvéolo direito, processadas segundo MORSE<sup>10</sup>.

Essas peças, foram submetidas a cortes semi-seriados, realizados no sentido transversal ao longo eixo do alvéolo, com 6 micrômetros de espessura, os quais foram corados pela hematoxilina e eosina, para a análise histológica.

## RESULTADOS

Os resultados histológicos relativos ao processo de reparo alveolar serão descritos considerando os grupos, tempos pós-operatórios e faces do terço médio dos alvéolos analisados em corte transversal. Os grupos controle (I) e simulado (II) exibiram resultados semelhantes, sendo considerados como único grupo.

Nos grupos I e II, aos três dias, o alvéolo exibia-se preenchido por coágulo sangüíneo. Na face vestibular, o tecido de granulação jovem dava início à substituição do coágulo sangüíneo. Na face mesial, restos do ligamento periodontal ocupavam a porção próxima à face vestibular. Em direção à face lingual, os ligamentos e o coágulo sangüíneo foram substituídos por tecido de granulação jovem. Células osteogênicas, em pequena quantidade, dispunham-se ao longo da compacta óssea (Fig. 1). Na face lingual, espessos feixes de ligamento arranjavam-se de maneira alternada, abrigando, nos espaços entre eles, tecido de granulação jovem, nervo, artéria, veia e remanescentes do feixe vaso-nervoso. Podiam ser, ainda, observados osteócitos jovens, ao longo da compacta óssea. Raras eram as células osteoclásticas multinucleadas. Na face distal, junto à compacta óssea, próxima à face vestibular, notava-se pequena quantidade de tecido de granulação jovem. Esta compacta óssea mostrava, ainda, algumas irregularidades.

No grupo III, irradiado, aos três dias o alvéolo achava-se preenchido por coágulo sangüíneo e rede de fibrina. Na face vestibular, ao longo da compacta óssea, foram vistos tecido ósseo por aposição e osteócitos jovens, em pequena quantidade.

Na face mesial, foram observados restos de ligamento periodontal e tecido de granulação jovem, porém mais celularizados que nos grupos anteriores, com aumento da embebição fluida (Fig. 2). Na face lingual, restos de ligamento, menos celularizados que seus controles, arranjavam-se de maneira alternada, com tecido de granulação jovem. Próximos à compacta, foram notados tecido ósseo por aposição e osteócitos jovens. Na face distal, tecido de granulação jovem e células ósseas dispostas em fila indiana puderam ser vistos, próximos à compacta óssea.

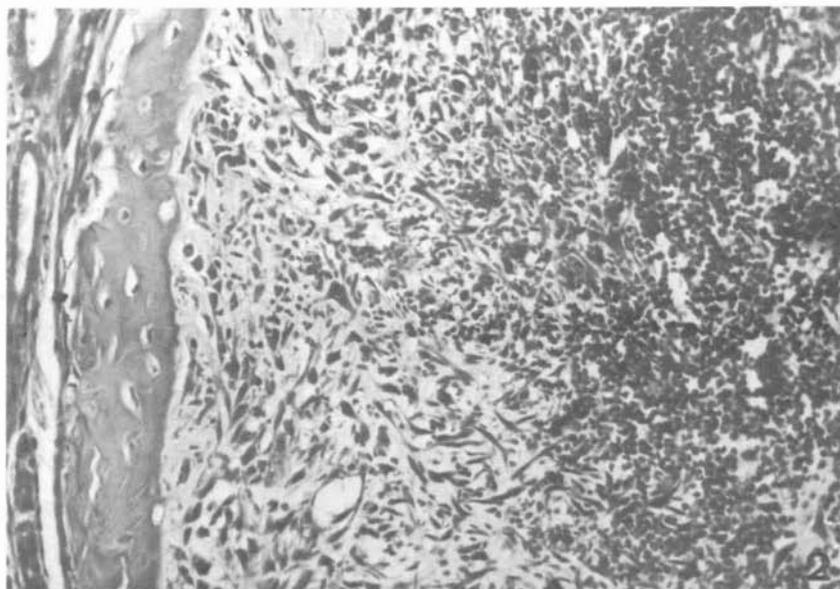
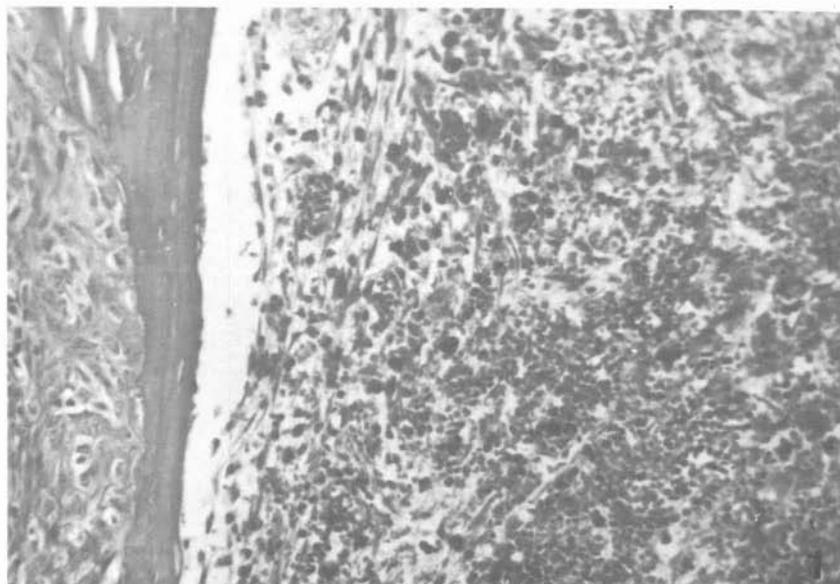


FIG. 1 - Grupos I e II - 3 dias; face mesial. Pequena quantidade de tecido de granulação. H.E. 16 X (Zeiss)

FIG. 2 - Grupo III - 3 dias; face mesial. Maior quantidade de tecido de granulação que nos grupos I e II. Células osteogênicas em pequena quantidade ao longo da compacta óssea. H.E. 16 X (Zeiss)

Nos grupos I e II, aos 6 dias, são encontrados tecido de granulação e tecido ósseo no alvéolo. Na face vestibular, trabéculas ósseas, predominantemente imaturas, ricas em osteócitos jovens, projetavam-se da compacta óssea ao centro do alvéolo, substituindo o tecido de granulação. Estas trabéculas arranjavam-se de tal maneira a dar origem a espaços medulares amplos, revestidos por células osteoblásticas (Fig. 3). Na face mesial, trabéculas de tecido ósseo, predominantemente imaturas, estavam presentes, juntas à compacta óssea, projetando-se em direção ao centro do alvéolo. Células osteoblásticas, dispostas em fila indiana ao longo da compacta óssea, preencheram os espaços deixados pelas trabéculas. Alguns espaços medulares começavam a ser delineados. Na face lingual, restos de ligamentos periodontais dispunham-se em forma de feixes, abrigando em seus espaços pequena quantidade de tecido de granulação, trabéculas ósseas imaturas, artéria, veia e nervos. Na face distal, trabéculas ósseas jovens, formando espaços medulares amplos e revestidos por células osteoblásticas dispostas em fila indiana, arranjavam-se ao longo da compacta na porção mais próxima à face vestibular; ao nível da face lingual, são vistas em menor quantidade.

No grupo III, aos 6 dias, o alvéolo estava preenchido com pequena quantidade de coágulo sangüíneo. Na face vestibular, células osteogênicas, dispostas em pseudo-estratificação, eram vistas juntas à cortical óssea (Fig. 4). Na face mesial, células osteoblásticas dispostas em fila indiana foram vistas juntas à compacta, formando pequena quantidade de tecido ósseo por aposição. Na face distal, eram vistas trabéculas ósseas imaturas e em pequena quantidade, bem como células osteoblásticas dispostas em pseudo-estratificação, sem formar trabéculas ósseas. Na face lingual, restos de ligamento, em pequeno número, exibiam características degenerativas; parte desta face estava ocupada por coágulo sangüíneo e tecido de granulação; em pequena área da compacta óssea, verificou-se a proliferação de células osteoblásticas.

Nos grupos I e II, aos 9 dias, tecido de granulação e tecido ósseo neoformado praticamente preenchiam este terço alveolar. Na face vestibular, tecido ósseo por aposição, em pequena quantidade, e células osteoblásticas, dispostas em fila indiana, foram vistos junto à compacta óssea. Mais internamente, tecido ósseo trabecular imaturo dava origem a espaços medulares pequenos e revestidos por células ósseas; o tecido de granulação, nesta face, era moderadamente maduro. Na face mesial, eram vistos vestígios de ligamento. Ao longo da compacta óssea, trabéculas ósseas projetavam-se para o interior do alvéolo, com vários graus de maturação, espaços medulares amplos e não totalmente delimitados, envolvendo feixe nervoso, tecido de granulação moderadamente maduro e restos de coágulo sangüíneo (Fig. 5). Na face lingual, tecido ósseo predominantemente imaturo formava espaços medulares amplos e revestidos por células osteogênicas, alternando-se com tecido de granulação ricamente celularizado e vascularizado. Na face distal, era maior a quantidade de tecido ósseo neoformado e, mais maduro, próximo à compacta óssea, em direção à face lingual; em menor quantidade e mais imaturo, próximo à face vestibular. Células osteoblásticas, produzindo tecido ósseo por aposição, eram vistas em fila indiana, junto à compacta óssea. A quantidade de tecido ósseo maduro e imaturo era maior nesta face, quando comparada à da face mesial. A porção central do alvéolo estava preenchida

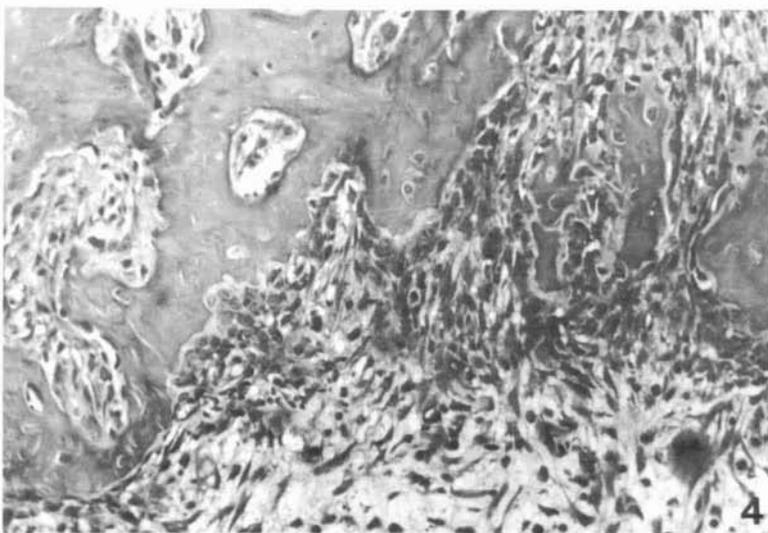
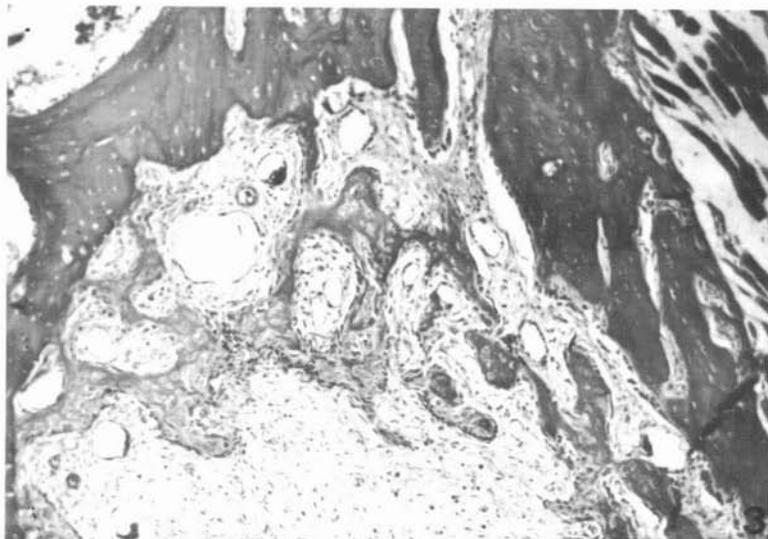


FIG. 3 - Grupos I e II - 6 dias; face vestibular. Trabéculas ósseas imaturas e espaços medulares amplos. H.E. 6,3 X (Zeiss)

FIG. 4 - Grupo III - 6 dias; face vestibular. Células osteogênicas dispostas em pseudo-estratificação junto à cortical óssea H.E. 16 X (Zeiss)

parcialmente por tecido de granulação e por trabéculas ósseas imaturas que, partindo da face mesial, encontravam-se com as da face distal. O tecido de granulação, de um modo geral, era bem celularizado, exibindo, por vezes, áreas de tecido conjuntivo fibroso.

No grupo III, aos 9 dias, na face vestibular, o tecido ósseo imaturo, representado por trabéculas irregulares, era rico em osteócitos jovens com amplos espaços, exibindo na porção externa dessas trabéculas células osteoclásticas (Fig. 6). Em sua porção interna, células histiocitiformes mononucleadas, com depressão das membranas nucleares, com cromatina frouxa e nucléolo pouco evidente, encontravam-se alojadas em áreas de reabsorção. O tecido de granulação, de permeio às trabéculas, era bem celularizado e suas células se confundiam com as osteogênicas. Na face mesial, observava-se a compacta óssea delgada, com irregularidades em sua superfície, revestida por células osteoblásticas, com pequena produção de tecido ósseo por aposição; nesta face predominava tecido de granulação adulto. Na face lingual, havia predomínio de tecido de granulação maduro e bem vascularizado sobre o tecido ósseo. A face distal exibia as mesmas características histológicas que a face mesial, persistindo, ainda, restos de coágulo sangüíneo.

Nos grupos I e II, aos 15 dias, na face vestibular, o tecido ósseo predominantemente maduro era rico em osteócitos, com espaços medulares bem definidos, substituindo quase todo o tecido de granulação (Fig. 7). Na face mesial da compacta óssea, trabéculas ósseas, predominantemente maduras, projetavam-se para o interior do alvéolo, substituindo o tecido de granulação. A face lingual era quase totalmente preenchida por tecido ósseo maduro; o tecido de granulação remanescente era maduro e em pequena quantidade. A face distal exibia as mesmas características que a face mesial, apenas com maior quantidade de tecido ósseo. O tecido de granulação restante era moderadamente colagenizado e em pequena quantidade.

No grupo III, aos 15 dias, na face vestibular, pequena quantidade de tecido ósseo, neoformado por aposição, achava-se aderido à compacta óssea, sendo revestido por células osteoblásticas. No restante, esta face estava ocupada por tecido de granulação adulto, com vasos calibrosos e congestos e, de permeio, exibindo restos de coágulo sangüíneo (Fig. 8). Na face mesial, a compacta óssea estava representada por tecido ósseo neoformado por aposição, em pequena quantidade, revestido por células osteoblásticas menores que as do seu correspondente controle, dispostas em fila indiana. Em algumas áreas, entre o tecido ósseo e o tecido osteóide, notava-se a presença de material basófilo, ligeiramente granular. No restante, esta face estava ocupada por tecido de granulação e coágulo sangüíneo, em moderada quantidade. A face lingual estava ocupada totalmente por tecido de granulação de aspecto fibrilar e com aumento de embebição fluida. A pequena quantidade de tecido ósseo neoformado por aposição estava aderida à compacta óssea. A face distal exibia as mesmas características que a face mesial, com discreto aumento de tecido ósseo. Não havia formação de trabéculas ósseas.

Nos grupos I e II, aos 21 dias, quase todo o alvéolo estava preenchido por tecido ósseo trabecular neoformado, de aspecto maduro.

No grupo III, neste mesmo período, considerável quantidade de tecido de granulação estava presente nas faces lingual e vestibular. O centro do alvéolo exibia trabéculas ósseas maduras, que partiam da face mesial encontrando-se com as da face dista .

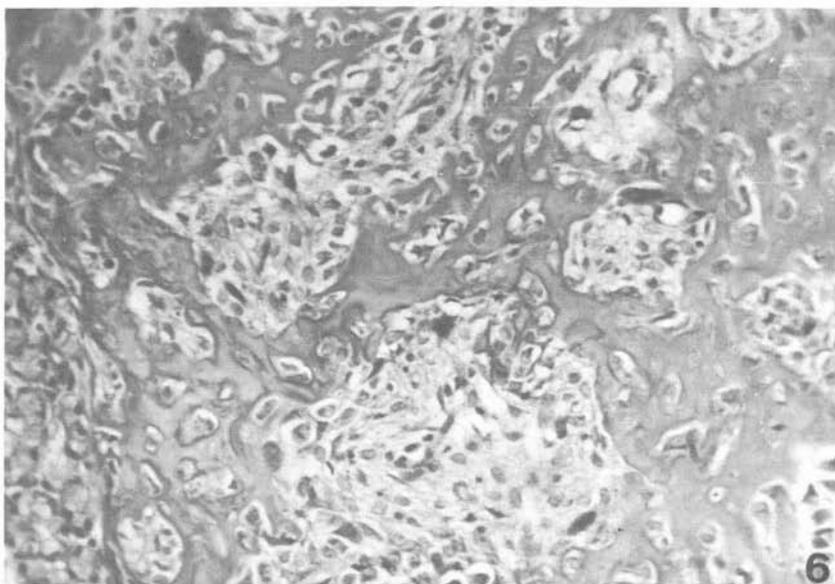
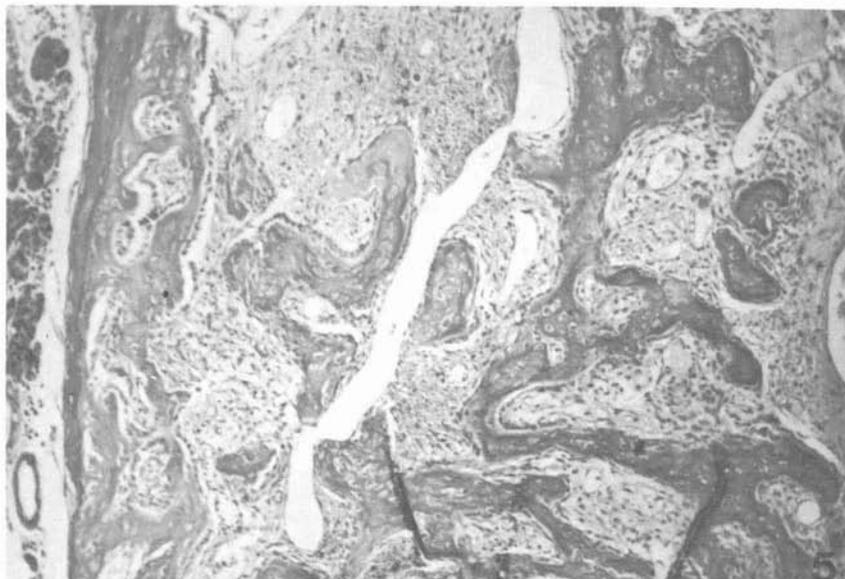


FIG. 5 - Grupos I e II - 9 dias; face mesial. Trabéculas ósseas com vários graus de maturação, espaços medulares amplos envolvendo feixes nervosos e tecido de granulação moderadamente maduro. H.E. 16 X (Zeiss)

FIG. 6 - Grupo III - 9 dias; face vestibular. Trabéculas ósseas neoformadas com células osteoclásticas em sua porção externa. H.E. 40 X (Zeiss)

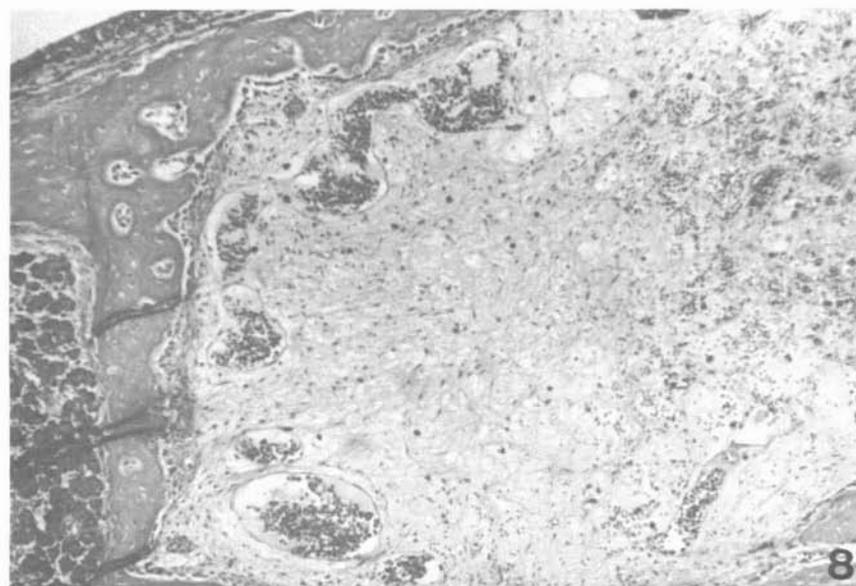
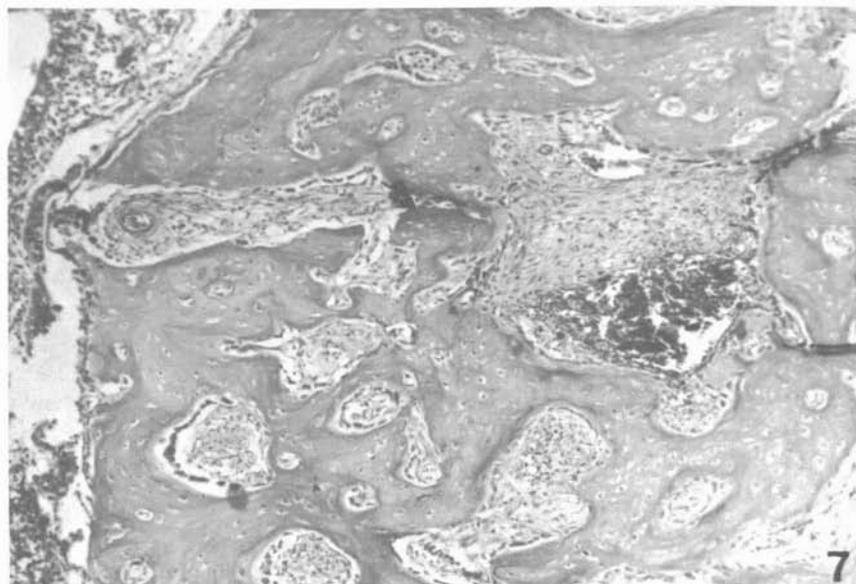


FIG. 7 - Grupos I e II - 15 dias; face vestibular. Tecido ósseo maduro com espaços medulares bem definidos. H.E. 16 X (Zeiss)

FIG. 8 - Grupo III - 15 dias; face vestibular. Pequena quantidade de tecido ósseo por aposição e tecido de granulação. H.E. 6,3 X (Zeiss)

## DISCUSSÃO

Neste trabalho, irradiamos diretamente as glândulas submandibulares e sublinguais com dose de radiação próxima à de segurança para a face, 125 R, de acordo com ENNIS *et alii*<sup>2</sup>, protegendo quer os alvéolos dentais, quer estruturas adjacentes às radiações.

Em trabalhos em que o processo de reparo é estudado com a finalidade de analisar suas respostas biológicas a fatores exógenos e endógenos, não quanto à sua cronologia, julgamos que o terço médio deva ser o de eleição. O terço cervical, suturado e sujeito a impactos alimentares e musculares, e o apical, diminuto e confundido com a proximidade de suas paredes alveolares, não parecem ser campos ideais para a análise de suas respostas biológicas aos fatores já citados. O terço médio passa, assim, a representar, mais fidedignamente, a reparação alveolar, motivo da opção de seu estudo neste trabalho. Seu objetivo foi o de verificar, em nível morfológico, as prováveis alterações neste processo, atribuíveis aos princípios ativos, secretados pelas glândulas submandibulares, desviados de seus parâmetros "normais" em decorrência de possíveis alterações destas glândulas sob a ação dos raios X.

As fases iniciais da reparação, muito provavelmente, devam sofrer, com maior evidência, a ação decorrente da alteração funcional das glândulas submandibulares, lesadas pelos raios X. E esta premissa apoia-se no fato de terem sido isolados princípios ativos das glândulas salivares maiores, dentre outros, os fatores de crescimento mesenquimal<sup>1,18</sup>, fator hemorrágico<sup>8</sup> e fator hiperglicemiante, além do Parotín<sup>6,9,13,15</sup>.

Qualquer alteração ocorrida em glândulas submandibulares poderia, assim, alterar o comportamento destes fatores. Pode-se inferir que qualquer distúrbio funcional nestas glândulas acarretaria reflexos desfavoráveis em células de origem mesenquimal, desde a coagulação sangüínea, formação de tecido de granulação e diferenciação das células em pré-osteoblastos, osteoblastos, osteócitos, pré-osteoclastos e osteoclastos.

Em nossos resultados pudemos verificar que os grupos I e II foram reparados de acordo com os parâmetros estabelecidos para os tempos considerados, encontrados na literatura a respeito.

Ao analisar os resultados obtidos aos três dias pós-operatórios do grupo irradiado (III), poder-se-ia aventar a possibilidade da glândula submandibular ter sido, inicialmente, estimulada pela radiação, pela discreta aceleração no processo de reparo, até este período.

A partir do sexto dia há um atraso na reparação, quando comparado o grupo irradiado com os grupos I e II. Este resultado assemelha-se ao de WADE & FLEMING<sup>17</sup> quando, ao realizarem ligadura dos ductos das glândulas parótidas e submandibulares, verificaram um atraso na formação de osso alveolar e maior atividade osteoclástica.

Nossos resultados mostraram um atraso na maturação do tecido de granulação e subsequente diminuição na neoformação óssea no grupo irradiado, quando comparado ao grupo controle, tal como ocorreu após esta ligadura.

No último período considerado, os alvéolos dos animais do grupo irradiado (III) exibiram considerável quantidade de tecido de granulação, quando comparados aos animais dos grupos I e II. Somente algumas trabéculas ósseas, partindo das faces mesial e distal, projetavam-se em direção ao centro deste terço alveolar.

Muito embora não tenha sido nossa pretensão analisar a cronologia do processo de reparo alveolar, podemos afirmar, por esses resultados, ter havido um atraso nesta cronologia face à presença de tecido de granulação no terço médio aos 21 dias pós-exodônticos.

Os fatos descritos por WADE & FLEMING<sup>17</sup> ocorreram, provavelmente, pela eliminação da excreção dos inúmeros fatores elaborados por essas glândulas, como consequência da ligadura dos seus ductos. Por outro lado, a irrigação das glândulas submandibulares limitaria a produção desses fatores, alteraria sua composição, além de sua secreção e excreção.

Alguns desses efeitos da radiação X podem ser avaliados em seus reflexos na reparação alveolar. A atividade osteoclástica foi verificada em nosso trabalho ao 9º dia pós-operatório, no grupo irradiado, não só ao nível da parede alveolar como em trabéculas ósseas neoformadas.

Osteoclasias em trabéculas neoformadas podem ocorrer no processo de reparo em feridas de extração dental. Elas ocorrem, porém, após o término do reparo – em ratos –, aos 21 dias pós-operatórios. A literatura não oferece referências sobre reabsorções em trabéculas neoformadas, em tempos anteriores a este, em condições de reparação “normal”. Muito provavelmente, as alterações hormonais das glândulas submandibulares interagindo com as glândulas paratireóides, como observou TAKIZAWA<sup>16</sup>, poderiam desencadear, como reflexo, o quadro verificado e citado acima.

GOSUEN *et alii*<sup>3</sup>, ao realizarem tireoparatireoidectomias em ratos, oito dias antes das exodontias, verificaram ocorrer um quadro semelhante ao descrito nos animais irradiados em nosso estudo: osteoclasias em trabéculas neoformadas antes do término do reparo alveolar. Provavelmente, além dos reflexos decorrentes da inter-relação glândulas salivares – hipófise, as paratireóides deveriam sofrer a ação de alterações hormonais das glândulas submandibulares, provocando, como resposta, osteoclasia em trabéculas neoformadas, tal como a verificada por este autor.

Não se desconhece que o osso e as células ósseas representam o maior local de ação do paratormônio. Seu maior efeito é o aumento de remodelação óssea, sendo acompanhado por um aumento do número e tamanho das unidades ativas de remodelação<sup>14</sup>; isto explicaria a ação das glândulas submandibulares sobre as paratireóides, e estas, pelo PTH, sobre os osteoclastos e osteócitos.

É, pois, evidente a ação dos raios X quando atingem diretamente as glândulas submandibulares e sublinguais. Os fatos levam-nos a crer que as glândulas subman-

dibulares possuam ação hormonal e que a normalidade de sua secreção interna e excreção é importante durante o processo de reparo em feridas de extração dental.

A literatura não oferece, até o presente, qualquer informação sobre a possibilidade de as glândulas sublinguais secretarem princípios ativos, razão pela qual referimos, somente, às ações a distância das glândulas submandibulares.

Este trabalho possibilita que se firme a relação entre a radiação nas glândulas submandibulares e sublinguais e seus reflexos no alvéolo dental em reparo.

Novos trabalhos, porém, em nível histoquímico e, em especial, bioquímico, devem ser realizados para a perfeita compreensão dos fatos apontados neste trabalho.

## CONCLUSÕES

Face à metodologia e aos resultados deste trabalho, concluímos que:

1. o processo de reparo em ferida de extração dental do grupo controle (I) desenvolveu-se dentro dos parâmetros já estabelecidos na literatura;
2. o reparo dos alvéolos dentais dos grupos controle (I) e simulado (II) foi semelhante;
3. a reparação alveolar do grupo de animais sujeitos à irradiação das glândulas submandibulares e sublinguais (III) sofreu atraso na maturação do tecido de granulação e subsequente diminuição da neoformação óssea;
4. ocorreram osteoclasias em trabéculas ósseas neoformadas, ao 9º dia pós-exodôntico, no grupo dos animais irradiados (III).

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Programadora do Núcleo de Processamento de Dados Dedicado (NPDD) do Centro de Assistência Odontológica a Excepcionais (CAOE) da Faculdade de Odontologia de Araçatuba (UNESP) Lourdes Piovezani Vila, pelo carinhoso trabalho de digitação deste texto.

---

SANTOS-PINTO, M. C. dos *et alii* – The influence of the X-ray on the major salivary glands and their reflex on the alveolar wound healing. Histologic study in rats. **Rev. Odont. UNESP**, São Paulo, **18**: 143-155, 1989.

*ABSTRACT: The purpose of this study was to analyse the reflex of the X-ray action on the salivary glands, on the alveolar wound healing. The irradiated glands probably undergo morphological and functional changes, starting the secretion of their actives principles deviated of "normal" parameters. The groups I (control) II and (simulate) followed the normal wound healing pattern. The group III (irradiated) evidenced a delay on the reparation from the 6<sup>th</sup> post-operative day with subsequent decrease of neoformed bone and osteoclastic activity on neoformed osseus trabeculae what was evident at the 9<sup>th</sup> post-operative day. These findings were imputed to the endocrine action of the salivary glands and their relationship with the other internal secretion glands.*

*KEY-WORDS: Radiation; alveolar wound healing; salivary glands.*

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ATTARDI, D. C.; SCHLESINGER, M. J. & SCHLESINGER, S. – Submaxillary gland of mouse. Properties of a purified protein affecting muscle tissue in vitro. *Science*, 156: 1253-5, 1967.
2. ENNIS, L. M.; BERRY Jr., H. M. & PHILLIPS, J. E. – *Dental roentgenology*. 6, ed., Philadelphia, Lea & Febiger, 1967.
3. GOSUEN, L. C.; SANTOS-PINTO, R.; OKAMOTO, T. & AZOUBEL, R. – Processo de reparo em feridas de extração dental após tiroparatireoidectomia. Estudo histológico em ratos. *Rev. bras. Pesq. med. biol.*, 5: 229-35, 1972.
4. HARKIN, A. – Connection between the parotid glands and the generative organs. *Lancet*, 1: 374, 1886.
5. ITO, Y & MYZUTAMI, A. – Studies on the salivary glands hormones. *J. Pharm. Soc. Japan.*, 72: 239-44, 1952.
6. ITO, Y. – Parotin: a salivary gland hormone. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 85: 228-310, 1960.
7. LAWRENCE, A. M.; TAN, S.; HOJVAT, S. & KIRSTEINS, L. – Salivary gland hiperglicemic factor: an extra-pancreatic source of glucagon-like material. *Science*, 195: 70-2, 1977.
8. LIN, C. D. & HOSHINO, K. – Hemorrhagic phenomena caused in the host mice by submandibular gland isografts from males. *Proc. Can. Fed. Biol. Soc.*, 12: 8-21, 1969.
9. MORI, T. – The influence of the salivary gland (parotin) on the chick embryo. II. The influence on the general development and on bone of the chick embryo. *Showa Igakukai Zasshi*, 13: 15-23, 1953.
10. MORSE, A. – Formic acid sodium citrate descalcification and butyl alcohol dehydration of teeth and bones for sectioning in parafin. *J. dent. Res.*, 24: 143-53, 1945.
11. OGATA, A.; ITO, Y.; NOZAKI, Y.; OKABE, T. & ISHIT, Z. – Chemical and pathological studies on the isolation of salivary hormone. *Igaku-to-Seibutsugaku.*, 5: 253-7, 1944.
12. OGATA, T. – The internal secretion of salivary gland. *Endocr. Jap.*, 2: 247-61, 1955.
13. OKUDAIRA, S. – Experimental studies on the effects of the salivary gland and hormone (parotin) upon the ossification of nasal septum of rat. *Japan J. Otol. Tokio*, 58: 216-30, 1954.
14. RASMUSSEN, H. & BORDIER, P. – *The physiological and celular basis of metabolic bone disease*. Baltimore, Williams & Wilkins, 1974.
15. SASAKI, T. – Chondrodystrophia foetalis. *Acta paediat. Jap.* 57: 584, 1953. *Apud* ITO, Y. – Parotin: a salivary gland hormone. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 85: 228-310, 1960.
16. TAKISAWA, N., – A pathological research on the internal secretion of salivary glands. *Acta Path. Jap.*, 4: 129-66, 1954.
17. WADE, G. W. & FLEMING, H. S. – Salivary gland ligation: extraction wound healing. *Parodontologic*, 1: 3-15, 1962.
18. WEIMAR, V. L. & HARAGUCHI, K. H. – A potent new mesodermal growth factor from mouse submaxillary gland growth factors. *Physiol. Chem. Physics*, 7: 7-21, 1975.

Recebido para publicação em 14.12.1988