

Terapêutica PST na Osteogénese e Condrogénese - Postulado

Ao nível bioquímico e biofísico...

Está há muito tempo estabelecido que o osso possui propriedades electromecânicas e biopotenciais eléctricos que são essenciais na remodelação óssea. Tais propriedades foram pela primeira vez observadas por Yasuda, Fukada, Bassett, Becker e outros, que constataram que a reparação e a remodelação adaptativa ocorriam como resposta à carga e que estas respostas podiam ser desencadeadas por estimulação eléctrica. À luz deste facto, desenvolveu-se todo um conjunto de investigações sobre a aplicação de correntes eléctricas exógenas para recriar os campos electromagnéticos resultantes dos processos fisiológicos de formação de osso e cartilagem, o que foi alcançado com notório sucesso.

Actualmente, muitos investigadores estão a concentrar esforços para a elucidação do mecanismo de acção destes campos ao nível molecular. Apesar das muitas hipóteses avançadas, a realidade é que os mecanismos de acção ao nível molecular e iónico permanecem desconhecidos.

Ao nível biológico e biomolecular...

A formação do osso endocondral ocorre através duma série complexa de eventos, em que células mesenquimatosas precursoras passam a células pré-condrogénicas, que por sua vez passam a condroblastos ou osteoblastos como resultado da influência de toda uma série de factores extrínsecos (moléculas da matriz, factores de crescimento e citocinas) regulados de forma autócrina e/ou parácrina. Conclui-se que todo este processo de diferenciação está dependente de factores locais, que criam o micro-ambiente ideal para que o mesmo se processe. As Células do Estroma da Medula Óssea ou Estaminais (BMSC) têm o potencial de se diferenciarem não só em osteoblastos mas também em condroblastos e em todo o tipo de tecidos conjuntivos músculo-esqueléticos. Os factores que regulam o potencial osteogénico destas células são os mesmos que regulam o seu potencial condrogénico. De facto, num estudo levado a cabo por Mastrogiacomo e colaboradores em 2001, demonstrou-se que o Factor de Crescimento dos Fibroblastos 2, o Factor de Crescimento derivado das Plaquetas BB, o Factor de Crescimento da Epiderme e o Factor de Crescimento "Insulin-like" regulam tanto o potencial osteogénico como o potencial condrogénico das BMSC. Concluiu-se também que Factor de Crescimento dos Fibroblastos 2 é o mais eficaz em manter as BMSC num estado imaturo como células osteo-condro-progenitoras e que a regeneração do osso acompanha a regeneração da cartilagem.

Actualmente...

Aceitando-se os dois anteriores cenários, é lógico concluir que tanto condrócitos como osteoblastos respondem da mesma maneira aos mesmos factores extrínsecos. Os efeitos da estimulação PEMF na estimulação de osteoblastos e condroblastos estão bem descritos na literatura. Uma hipótese para explicar o mecanismo de acção dos PEMF's sugere que estes modulam a acção de activadores primários, incluindo hormonas (hormona paratiroideia, PGE 2, TGF-B1), factores de crescimento (TGF-B1, FGF-2) e citocinas (IL-1), através de vias de transdução de sinais. A hormona paratiroideia, por exemplo, tem efeitos directos sobre a diferenciação dos condrócitos quando exposta a PEMF's (pulsos recorrentes de 15,4 Hz, numa média de 2 G). Os PEMF's têm um efeito osteogénico "in vitro", e aumentam a expressão de RNA mensageiro de BMP-2 e BMP-4 por reacção em cadeia da polimerase de transcrição reversa em cultura de osteoblastos de rato. Hiraki e colaboradores observaram um aumento da expressão de fenótipos osteoblásticos, como resultado da diferenciação de condrócitos de coelho expostos a PEMF's.

Estudos com diferentes frequências eléctricas demonstraram que a resposta dos osteoblastos é dependente da frequência e que a mais eficaz é a compreendida entre os 10 e os 30 Hz, que é também a mais observada nos ossos dos animais. Os parâmetros únicos da PST - frequências baixas (10 a 20 Hz), onda quasi-rectangular, intensidade 0,5 a 1,5 mT (5-15 Gauss) - fazem com que esta se assemelhe bastante ao descrito para o osso em condições fisiológicas, o que explica o sucesso obtido no tratamento da traumatologia e da dor crónica associadas a lesões dos tecidos conjuntivos músculo-esqueléticos (cartilagem, tendão, ligamento e osso), bem como à osteoartrose. A terapêutica PST tem sido citada em todas as publicações científicas de referência, um pouco por todo o mundo e está patenteada na Europa e no Estados Unidos com o número US 6,524,233 para Estimulação Electromagnética da Cartilagem em 25 de Fevereiro de 2003.

Perspectivas...

De acordo com o atrás exposto, justifica-se a aplicação da terapêutica PST no tratamento da osteoporose pós-menopausica. A PST foi aprovada como modalidade terapêutica para o tratamento de afecções dos tecidos conjuntivos músculo-esqueléticos, que incluem a osteoporose, e é actualmente aplicada em mais de 800 centros por todo o mundo. Estudos preliminares em mulheres pós-menopausicas permitem inferir que a PST estimula a osteogénese da mesma maneira que estimula a condrogénese.

A Osteoporose está presente na maior parte dos idosos e é sobretudo preocupante nas mulheres pós-menopausicas porque conduz a fracturas frequentes. O arsenal terapêutico actualmente utilizado por médicos de todo o mundo inclui suplementação com cálcio e derivados, exercício físico e dieta equilibrada, mas o efeito fica aquém do desejado. Em recentes estudos

clínicos, realizados com uma amostra de mais de 100 mulheres pós-menopausicas, com idades compreendidas entre os 55 e os 75 anos, com documentação radiológica de osteoporose moderada a avançada, a terapêutica PST resultou num aumento da densidade óssea bastante significativo.

Actualmente, mais estudos estão em curso, realçando também a importância da terapêutica PST na eliminação da dor associada à osteoporose, o que não surpreende, tendo em consideração o passado da PST nesta matéria.

