

Trabalho publicado na Revista Brasileira de Ortopedia 1: 42-52, 1966.

A aplicação em cirurgia ortopédica do poder osteogenético do periósteo na infância*

DOMINGOS DEFINE¹

RESUMO

É salientando o poder osteogenético do periósteo na criança, evidenciado pelo exame histológico, que mostra a diferença entre esta estrutura nos indivíduos em crescimento e nos adultos. A observação clínica corrobora esse fato, que é mais evidente na reparação das fraturas na infância. Em casos de perdas de substância diafisária da tíbia, seqüelas de osteomielite, é descrita a técnica usada pelo autor que mostra que, com uma só osteotomia do perônio desperiostizado e implantado na tíbia, há regeneração dos dois ossos da perna, sendo que o perônio se refaz à custa de seu periósteo. Na técnica ideada pelo autor, nos casos de ausência congênita do rádio, igualmente se observa a regeneração óssea pelo periósteo. Apoiado na evolução destes e de outros casos, faz considerações sobre a importância do fato que é capaz de solucionar problemas graves de cirurgia ortopédica com operações relativamente simples.

Unitermos – Periósteo; cirurgia; infância

O periósteo é uma membrana que envolve os ossos, com exceção de suas superfícies articulares e consta de duas camadas, a externa, que é formada de fibras colágenas e células esparsas, delgadas, achatadas, com núcleos intensamente coráveis, que são consideradas, fibroblastos. A camada interna está em direto contato com o osso. Nos ossos em fase de crescimento, esta camada é essencialmente constituída de células, contrastando com a camada exter-

ABSTRACT

The osteogenetic power of the periosteum in childhood

The osteogenetic power of the periosteum in children is emphasized, supported by histologic examinations which show a difference between that structure in people during their growth period and in the adult. The clinical observation substantiates this fact, which is more evident in the healing of the fractures in infancy. In cases of loss of diaphysial substance of the tibia, due to osteomyelitis, the technique is described as it is used by the author. This shows that in just one osteotomy of the fibula in which the periosteum was removed and was implanted in the tibia, the regeneration of the two bones of the leg, occurred and the fibula regenerated itself through this periosteum. In this technique, created by the author, is used in cases of congenital absence of the radius, regeneration of the bone is also observed through the periosteum. Based on the results of these and of other cases she feels that this technique will be useful and important in solving serious problems of orthopaedic surgery, by a relatively simple operations.

Key words – Periosteum; surgery; childhood

na. Terminado o crescimento, esta camada torna-se menos evidente e nos velhos, o número de suas células pode ser tão pequeno que nem pode ser identificada como entidade à parte. A camada interna, osteogênica, também denominada cambium, é constituída de duas ordens de células, umas são fusiformes, apresentando núcleo alongado e são denominadas osteogênicas. As outras células, em contato mais direto com a superfície do osso, em geral são arredondadas e caracterizadas pela grande quantidade de citoplasma basófilo, são os osteoblastos.

Na criança, o periósteo está em constante atividade osteogênica por ele responsável pelo crescimento em espessura dos ossos.

* Conferência pronunciada em Sessão do XV Congresso da SBOT em Ribeirão Preto – SP, em julho de 1965.

1. Professor de Ortopedia da Escola Paulista de Medicina – SP.
Copyright RBO2002



Fig. 1

No adulto, o periósteo cessa em condições normais a sua atividade osteogênica, mas é capaz de retomá-la quando estimulado ou por um processo inflamatório ou por uma fratura, etc.

A regeneração da fratura é função essencialmente do periósteo e igualmente do endósteo, embora deste em menor proporção. Comparada a regeneração da fratura na criança e no adulto, verifica-se que naquela, ela é muito mais ativa e a explicação reside logicamente no maior poder osteogênico do periósteo durante a fase de crescimento.

Na prática, é observação amplamente demonstrada a quase inexistência da falta de consolidação das fraturas na infância, mesmo em condições desfavoráveis, como por exemplo, na falta de contato entre os fragmentos ósseos.

O espaço livre que se observa na radiografia, existente entre os fragmentos de uma fratura é preenchido pela interposição de partes moles, em geral fragmentos de músculo. Esta ocorrência, no adulto, é tida geralmente como uma das possíveis causas de falta de consolidação óssea. Na criança, apesar da falta de contato entre os fragmentos da interposição muscular, via de regra, forma-se o calo e a fratura se consolida.

Blount⁽¹⁾, em seu ótimo livro sobre fraturas na criança, dia que não constitui motivo para se intervir cirurgicamente para se remover músculos interpostos entre os fragmen-



Fig. 2

tos da fratura em criança, porque a regeneração óssea se faz sobre e entre estas fibras musculares.

É fácil se encontrarem exemplos de consolidação de fraturas na infância, apesar da ausência de contato dos fragmentos e por conseguinte, com interposição de partes moles.

Um paciente de oito anos de idade, sexo masculino, sofreu fratura transcondiliana do úmero direito com grande desvio ântero-posterior e lateral e, concomitantemente, fratura justa-epifisária distal dos dois ossos do antebraço, do mesmo lado, igualmente com grande desvio (fig. 1).

Pela radiografia de controle após um mês e meio (fig. 2), observa-se a sombra da neoformação óssea reproduzindo na sua forma e tamanho o segmento diafisário, em continuidade com o fragmento distal, unindo-o à não extremidade do fragmento proximal e sim cerca de 2cm, acima na sua face pósterio-lateral.

Verifica-se ainda que a extremidade do fragmento proximal projeta-se para frente à guisa de um esporão pontiagudo.

Cerca de dois anos depois, uma nova radiografia (fig. 3) mostra a reconstituição muito vizinha do normal, como desaparecimento quase completo do esporão ósseo.

Outras radiografias que a seguir apresentamos (fig. 4) mostram em projeção lateral o afastamento dos fragmentos em fraturas de ambos os fêmures de um menor de seis anos de idade, o que não impediu a consolidação de ambas as fraturas e ulterior remodelação dos fêmures, como se pode apreciar nas radiografias feitas dois anos depois (fig. 5).



Fig. 3

Casos ainda mais demonstrativos encontramos no livro de Rós Cordoniu, “El Codo – sus fraturas y luxaciones”⁽²⁾.

Se examinarmos com atenção estas radiografias verificamos: 1) o apreciável tamanho da neoformação óssea; 2) este segmento ósseo neoformado reproduz com fidelidade a forma do segmento da diáfise necessário para o restabelecimento da continuidade do úmero; 3) a extremidade livre que se projeta em forma de esporão ósseo, sofre um processo de reabsorção lenta e progressiva.

Como se poderá explicar semelhante evolução?

A fratura supra condiliana do úmero na criança, as mais das vezes, processa-se pelo mecanismo de hiperextensão, projetando-se para frente o fragmento proximal e em virtude de sua forma irregularmente denteada e pontiaguda, continuando a agir a força traumática no sentido da hiperextensão, rompe-se o tubo periostal anteriormente e através dessa abertura projeta-se o fragmento ósseo proximal e sua extremidade livre vai entrar em contato com a camada muscular profunda da região. Por sua vez, o tubo periostal mantém a sua continuidade, unindo o fragmento distal à face posterior do fragmento proximal. Para melhor clareza recorreremos ao esquema que aqui reproduzimos (fig. 6).

É no interior do tubo periostal que vai se processar a neoformação óssea, que reproduzirá a forma primitiva deste segmento do úmero. Quanto à porção livre do fragmento



Fig. 4



Fig. 5

proximal, em forma de esporão, por estar privado de seu revestimento periostal, tende a ser reabsorvida.

A explicação que acabamos de referir não é baseada em constatação em ato operatório, mesmo porque excepcionalmente recorreremos à redução cruenta das fraturas supracondilianas na criança. Ela nos foi sugerida pelo que desenvolvemos a seguir.

Em 20 de maio de 1955, realizamos a primeira operação de transposição do perônio pró-tíbia em caso de uma criança



Fig. 6

que apresentava extensa perda de substância diafisária da tíbia, seqüela de grave osteomielite, pela técnica que idealizamos e que já divulgados⁽³⁾.

Este e mais oito casos de perdas diafisárias da tíbia, tratados pela mesma técnica foram apresentadas no Congresso da SICOT, realizado em 1960, em Nova York⁽³⁾. Em todos eles obtivemos além da reconstituição da tíbia e a formação do perônio no interior de seu estojo periosteal.

Esta constatação levou-nos a considerar a possibilidade de aproveitar este extraordinário poder regenerativo do perióstio na infância, em casos devidamente selecionados.

Trata-se de uma modificação da antiga técnica descrita por Hahn⁽⁴⁾ no sentido de simplificá-la e ao mesmo tempo propiciar melhores condições para a reconstituição tibial. A operação é praticada em um só tempo operatório, uma única incisão para abordagem da tíbia e do perônio e apenas uma osteotomia do perônio.

A finalidade que buscávamos era a reconstituição da tíbia, o resultado final porém foi além da nossa expectativa, isto é, ao lado do restabelecimento da continuidade desse osso, verificamos que no estojo periosteal do perônio que foi deixado "in situ", refez-se o osso, realizando uma sinostose tíbio-peroneira, dando aos ossos da perna a forma de um X.

Reproduzimos aqui as radiografias deste primeiro caso que surpreende pela robustez da reparação óssea (figs. 7 e 8).

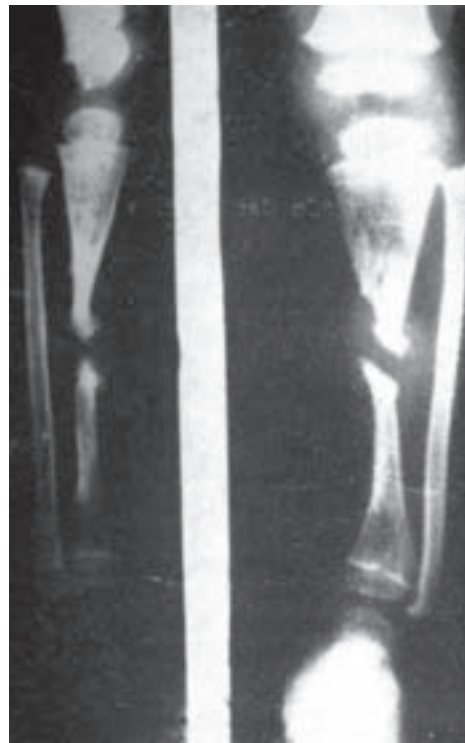


Fig. 7



Fig. 8

Assim foi que, em uma de nossas reuniões do Pavilhão Fernandinho Simonsen, apresentamos um caso de mão torta radial congênita com ausência total do rádio.



Fig. 9

Propusemos então para o tratamento desta paciente uma técnica que idealizamos, baseada na regeneração óssea às expensas do periósteo. Consistia esta operação, na transposição do cúbito que iria ocupar o lugar do rádio, no puno e o seu periósteo seria deixado *in situ*, com suas conexões o mais possível intactas, garantindo a sua vascularização. A exemplo do que observamos em relação ao perônio, na operação de transposição perônio pró-tíbia, tínhamos fundadas esperanças de obter a formação do segmento do cúbito à custa do seu periósteo.

Tratava-se de uma menor de sete anos de idade, do sexo feminino que apresentava ausência total do rádio esquerdo e igualmente dos ossos laterais da 1ª e 2ª fileira do carpo, do 1º metacarpiano e do polegar. O seu membro superior direito era normal (fig. 9).

No dia 6 de março de 1961, esta paciente foi por nós operada pela técnica que já foi descrita e publicada no volume do 9º Congresso da SICOT, em 1963⁽⁵⁾ e, por isso, deixamos de transcreve-la. Vamos apenas reproduzir os esquemas dessa técnica que são mais demonstrativos do que a mais clara das descrições (figs. 10 a 16).

O resultado desta operação confirmou *in totum* a nossa previsão. Ao fim de pouco mais de um mês, um exame radiográfico mostrou que no estojo periostal refez-se o segmento da diáfise cubital, implantado no cúbito transplantado, dando a este osso a forma de um Y invertido, com dois ramos – um lateral e outro medial (fig. 17).



Fig. 10

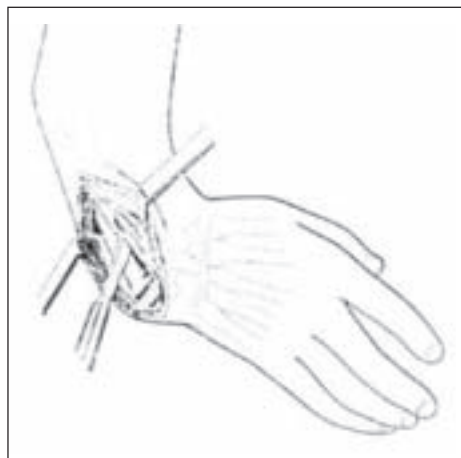


Fig. 11



Fig. 12

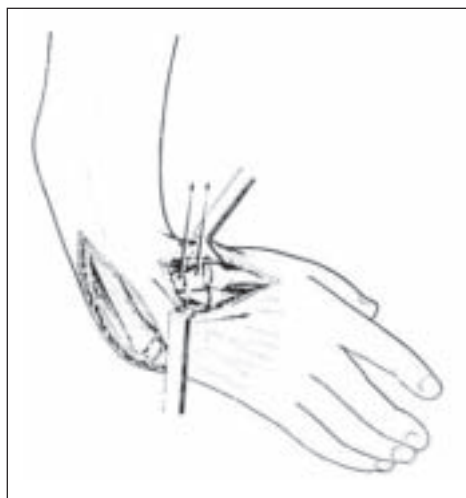


Fig. 13



Fig. 15



Fig. 14

Depois disso, tivemos ocasião de operar, seguindo a mesma técnica, mais cinco casos de mãos tortas radiais congênitas, com ausência total dos rádios, apresentando todos eles, deformidades bilaterais perfazendo um total de 11 operações de transposição cúbito pró-rádio.

O problema da correção desta deformidade vem desafiando a argúcia de gerações de ortopedistas dos mais destacados desde a tentativa de Sayre⁽⁶⁾, que foi o primeiro a operar um destes casos, em 1893.



Fig. 16



Fig. 17

Inúmeras técnicas têm sido praticadas e nenhuma delas conseguiu preencher as três condições indispensáveis para alcançar um resultado satisfatório.

O que se deve exigir da operação destinada à correção definitiva da mão torta radial congênita é a estabilização da mão em posição correta, preservar a mobilidade do punho e não lesar a cartilagem de crescimento do cúbito.

Os maus resultados obtidos com as diferentes técnicas propostas podem ser assim resumidos: 1) a artrodese cúbito carpiana, além de suprimir a mobilidade do punho, sacrifica o epífise do cúbito, impedindo o ulterior crescimento do antebraço, cujo comprimento já é exíguo em todos estes casos; 2) as outras técnicas usando enxertos ósseos com a finalidade de criar o osso que desempenha o papel do rádio no punho, provido ou não de epífise, como na técnica de Starr⁽⁷⁾, que transplanta o terço proximal do perônio, são capazes de oferecer bons resultados imediatos, mas a diferença de crescimento dos dois ramos é desigual, o cúbito sendo mais ativo, redundará na reprodução do desvio radial da mão; 3) a bifurcação do cúbito lesa igualmente a cartilagem de crescimento.

A nossa técnica, pela observação que já acumulamos a respeito dos resultados, a distância de três anos e mais, parece estar em condições de resolver os principais problemas do tratamento desta deformidade congênita. Como este assunto porém foge à finalidade da presente exposição, não nos alongaremos em maiores considerações.

Tivemos ainda o ensejo de operar obedecendo ao mesmo princípio, um caso de perda diafisária do rádio, seqüela de fratura exposta e infectada dos ossos do antebraço ao nível do seu 1/3 distal.



Fig. 18



Fig. 19

Resultou na necrose séptica de grande extensão da diáfise radial e menos extensa da do cúbito, que obrigou a remoção destes sequestros, e toailete dos focos osteomielíticos (fig. 18). Após debelada a infecção e ultimada a cicatrização da pele verificou-se a reconstituição do cúbito, que apresentava no seu terço distal, acentuada curvatura de concavidade lateral. Quanto ao rádio, apresentava grande perda de substância, abrangendo o 1/3 inferior da diáfise e sua epífise distal estava conservada e mantidas suas conexões com o escafoide e semi-lunar (fig. 19). Em



Fig. 20

13/4/64, esta paciente foi por nós operada, tendo sido praticada a transposição do cúbito, que foi osteotomizado cerca de 1cm acima de sua cartilagem conjugal, após cuidadoso descolamento periosteal. O cúbito foi conduzido entre tendões extensores e os flexores e posto em contato com a epífise distal do rádio e a esta fixado por meio de um fio metálico. Imobilização em gesso. A evolução foi favorável. Após cerca de quatro meses de imobilização, foi retirado o gesso e o RX mostrou que o cúbito se refez à custa do estojo periosteal, acentuada melhora da curvatura do cúbito que se solidarizou com a epífise radial. A mão apresenta atitude normal, corrigido seu desvio radial que era discreto porque desde o início foi mantida a imobilização em aparelho gessado (fig. 20).

Vamos focalizar em outro caso de perda de substância diafisária do úmero, seqüela de grave processo osteomielítico. Tratava-se de uma menor do sexo feminino, com 11 anos de idade, internada no PFS.

Esta paciente iniciou o tratamento em julho de 1959, submetendo-se primeiramente à operação de seqüestrectomia. Desaparecidos os sinais de infecções foi operada três vezes consecutivas em novembro de 1960, em dezembro de 1961 e em junho de 1963, tendo se submetido a operações sucessivas: 1ª – de enxerto autógeno; 2ª – de enxerto homólogo; 3ª – de enxerto heterólogo (Boplant).

Todas elas redundaram em insucesso. Esta paciente apresentava o quadro típico de pseudartrose do úmero direito,

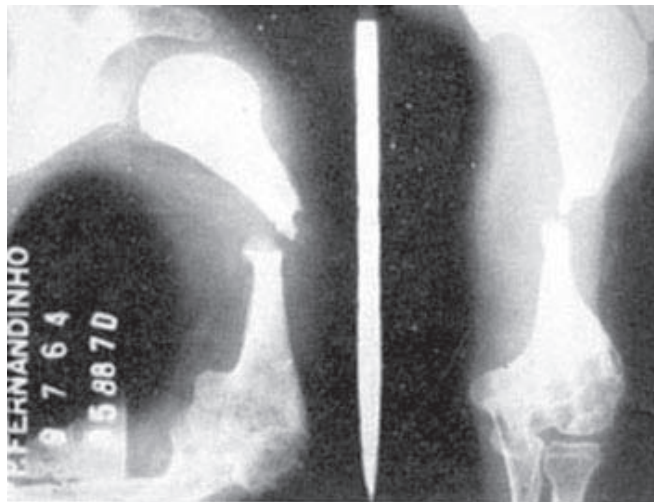


Fig. 21

com perda de substância diafisária como se pode ver pelas radiografias de frente e perfil que aqui mostramos (fig. 21). Nessas condições, em 20.7.64, foi por nós operada, com a seguinte técnica: exposição do foco de pseudartrose, incisão longitudinal do periósteo na face externa do fragmento proximal, deslocamento de periósteo numa extensão de cerca de 5cm, abrangendo a metade externa do contorno do úmero, levantando-se, portanto, 1/4 da circunferência anterior, de um lado e 1/4 da circunferência posterior do outro lado. Em seguida repetimos o mesmo no fragmento distal do úmero. O tecido fibroso que unia os fragmentos foi deixado intacto e mantido *in situ* como elemento de união entre as extremidades ósseas. Em seguida retiramos da asa ilíaca do lado direito lâminas de osso esponjoso, longas e delgadas, que foram encaixadas entre o periósteo levando de ambos os fragmentos, de sorte a uni-los à maneira de uma ponte. Depois de recobrir metade da superfície dos dois fragmentos com as lâminas do tecido esponjoso, aproximamos com fio de *catgut* as bordas do periósteo de sorte a recobrir os enxertos e mantê-los em contato íntimo com os fragmentos do úmero. Suturados os planos superficiais, procedeu-se a imobilização do membro em aparelho de gesso tóraco-braquial, mantendo-se o alinhamento ósseo. Após três meses de imobilização obtivemos a reconstituição do úmero. O resultado final pode ser apreciado pela radiografia feita em 15 de abril de 1965, isto é, cerca de nove meses após a operação (fig. 22). A técnica que seguimos é de Phemister⁽⁸⁾, modificada por Charnley⁽⁹⁾. Tanto nos casos de transposição do perônio pró-tíbia como



Fig. 22

nos casos de cúbito pró-rádio observamos a neoformação óssea de apreciáveis segmentos de osso tubular exclusivamente à custa do periosteio. Neste caso que acabamos de descrever, além do levantamento periosteal, foi usado enxerto esponjoso autógeno. É difícil saber-se a quem se deve atribuir a regeneração óssea, ao periosteio, ao enxerto ou aos dois e, nesse caso, em que proporções para cada um desses elementos!

Pelo que expusemos até aqui, ficou exuberantemente demonstrado o extraordinário poder osteogênético do periosteio na infância, que surpreende pela rápida e convincente resposta e, assim sendo, não nos parece exagero atribuir-se primordialmente a este elemento o papel preponderante na regeneração óssea, secundado pelo enxerto esponjosos à custa das células osteogênicas do endosteio que eventualmente conservaram sua vitalidade.

Nem sempre, porém, o periosteio da criança é capaz de formar osso, como por exemplo nas tentativas reiteradas praticadas há cerca de 20 anos, um pouco por toda a parte, especialmente em França e que logo foram abandonadas, as diafisectomias subperiosteais, em caso de osteomielites crônicas.

Nós mesmos tentamos um caso de pseudartrose congênita da tíbia, com integridade do perônio, a reconstituição da pseudartrose utilizando a transposição perônio pró-tíbia. O resultado foi lamentável, além da persistência da

pseudartrose da tíbia, o perônio passou a apresentara idêntico processo pseudartrótico.

A falta de reação favorável do periosteio nestes casos nos mostra que, tanto nas osteomielites como na pseudartrose congênita, o periosteio é sede de alterações que o tornam inativo no que respeita a sua formação osteogênica.

Na osteomielite, o que se verifica na prática, é ao lado da necrose óssea a neoformação paralela à custa do periosteio reativado. Nos casos, porém, de necrose diafisária maciça, a camada celular do periosteio é igualmente em parte destruída pelo processo infeccioso, impedindo a reconstituição total do osso.

No caso da pseudartrose congênita temos a impressão de que a causa reside especificamente numa alteração congênita do periosteio que assume caracteres semelhantes a um processo de hiperplasia fibrosa.

A experiência que se tem da extrema dificuldade em se conseguir a cura destas pseudartroses congênicas e a tendência de reprodução desta lesão em casos em que se tinha conseguido a reconstituição do osso atingido, dão a esta entidade caráter que sugere semelhança com os processos neoplásicos. Os fatos que apresentamos focalizam aspectos de grande interesse para o Ortopedista e sugerem a necessidade de aprofundar os nossos conhecimentos acerca da Fisiologia e da Fisiopatologia deste órgão de importância capital, o periosteio que chegou a ser, injustamente em certa época, rebaixado à condição de simples membrana limitante do osso.

REFERÊNCIAS

1. Blount, W.P.: Fractures in children. Baltimore, Williams & Wilkins, 1955.
2. Ros Cordoniu: El codo – sus fracturas e luxaciones. Madrid, Ed. p. 92, 1945.
3. Define, D.: Société Internationale de chirurgie Orthopedique et de Traumatologie, Huitième Congrès. New York. Vol. des Rapports. p. 545-556, 1960.
4. Hahn cit. por Speed, J.S. and Knight, R.A.: In Campbell's Operative Orthopaedics, 3ª ed. Saint Louis, C.V. Mosby, p. 927, 1956.
5. Define, D.: New surgical treatment of "Congenital absence of the radius". In: Société Internationale de Chirurgie Orthopedique et de Traumatologie, Neuvième Congrès, 1961.
6. Sayre, cit. por Antonelli, L.: Sur un caso di mancanza congenita bilaterale del radio. Gazz Med Ital 9: 91, 1905.
7. Starr, D.E.: Congenital absence of the radius, a method of surgical correction. J Bone Joint Surg 27: 572, 1945.
8. Phemister, D.B.: The treatment of ununited fractures by onlay. Bone grafts without screw or wire fixation and without breaking down the fibrous union. J Bone Joint Surg 29: 946, 1947.
9. Charnley, J.: The closed treatment of common fractures. 3ª ed. Edinburgh, E.I.S., Livingstone, 248: 41, 1961.