

Avaliação cintilográfica durante consolidação óssea em fratura de tíbia*

MUNIR MARCUS BESSA¹, JOSÉ WAGNER DE BARROS², CLAUDIO HENRIQUE BARBIERI³

RESUMO

Com o objetivo de estudar e quantificar o processo de consolidação de fraturas, 15 pacientes com fratura fechada da diáfise da tíbia, tratados por método conservador, foram submetidos a exame cintilográfico com metileno difosfonato de tecnécio (MDP-Tc99m) aos 45, 90 e 180 dias de evolução. Foi calculado para cada paciente, durante o período de consolidação óssea, um índice de atividade (IA), resultado do quociente da média do número de impulsos captados na região fraturada pela média do número de impulsos captados na região correspondente, no membro contralateral. Os resultados mostraram que os IAs variaram significativamente de paciente a paciente e de um período a outro no mesmo paciente, sem correlação com o tipo de fratura ou outro parâmetro. Entretanto, a falta de homogeneidade tornou impossível estabelecer um padrão de comportamento consistente da atividade metabólica da evolução da consolidação óssea das fraturas fechadas da diáfise da tíbia.

SUMMARY

Scintigraphic evaluation during bone healing of tibial fractures

Aiming at studying and quantifying the fracture healing process, fifteen patients with closed tibial shaft fracture, treated by conservative method, were submitted to scintigraphic evaluation using 99mTc-MDP, at 45, 90 and 180 postoperative days. An "activity index" (AI, quotient between the mean counting on the fracture site and on the corresponding re-

gion on the contralateral leg) was calculated for each patient, in all periods of evolution. Results showed that the AIs varied significantly from one patient to another and from one period to another in the same patient, without correlation with type of fracture or any other parameter. Therefore, the lack of homogeneity made it impossible to establish a consistent pattern of behaviour of the metabolic activity of the healing of closed diaphysal tibial fractures.

INTRODUÇÃO

As fraturas da diáfise da tíbia são das mais frequentes dentre as lesões do aparelho músculo-esquelético e sua evolução está associada à alta incidência de anomalias da consolidação⁽⁵⁾, nem sempre de diagnóstico adequado em tempo hábil.

O diagnóstico do retarde de consolidação e da pseudartrose é usualmente caracterizado em relação ao tempo de evolução⁽⁸⁾, com base em sinais radiológicos⁽⁴⁾. Mais recentemente, a utilização da cintilografia óssea na avaliação da evolução da consolidação e suas anomalias mostrou potencial de emprego e de melhor definição da situação^(7,9,10).

O primeiro exame cintilográfico em fraturas foi realizado em 1959, por Bauer & Wendeberg⁽²⁾, que utilizaram estrôncio 85 (85Sr) e demonstraram que a alta captação do isótopo indicaria a não consolidação óssea. Fueger & col.⁽³⁾ concluíram, em 1971, que o aumento da captação no local da fratura era sinal de consolidação; ocorrendo em toda a perna, indicaria retarde de consolidação, enquanto que o aumento persistente de captação significaria não união ou infecção. Muhein⁽⁵⁾ observou, em 1973, que nas pseudartroses atroficas a taxa de captação era sempre baixa.

Smith & col.⁽⁹⁾, estudando vários tipos de fraturas duas semanas após o traumatismo, observaram, em 1987, que a taxa de 1,3 entre a captação no local da fratura e no osso normal adjacente seria sinal prognóstico de não união, com sensibilidade de 70% e especificidade de 90% dos casos. Oni & col.⁽⁷⁾ avaliaram, em 1989, a cintilografia óssea em fraturas

* Trab. realiz. na Disc. de Ortop. e Traumatol. da Fac. de Med. do Triângulo Mineiro (FMTM), Uberaba, MG.

1. Residente.
2. Prof. Titular; Chefe da Disciplina.
3. Prof. Associado.

tratadas por métodos conservadores e observaram que taxa maior que 2, na sexta semana pós-fratura, seria forte indicativo de consolidação óssea.

Barros & Barbieri⁽¹⁾ em estudo experimental em cães, em 1992, definiram o índice de atividade (IA) como sendo o quociente da média do número de impulsos captados na região da osteotomia pela média do número de impulsos captados na região correspondente, no membro contralateral, e encontraram relação direta desse índice com a osteogênese, que era progressivamente maior na consolidação óssea, no retarde de consolidação e na pseudartrose hipertrófica, respectivamente.

Do ponto de vista da apreciação clínica, entretanto, o estudo cintilográfico não está padronizado como método para avaliar a evolução na consolidação óssea e suas anomalias; o presente estudo foi idealizado para procurar definir parâmetros cintilográficos em fraturas com evolução para consolidação em período considerado normal.

CASUÍSTICA E MÉTODO

Foram realizadas avaliações cintilográficas em 15 pacientes com fratura fechada da diáfise da tibia. Destes, 12 (80%) eram do sexo masculino e três (20%), do feminino. A idade variou de 20 a 45 anos (média de 29,8). O lado direito foi acometido em 11 pacientes (73,3%) e o esquerdo, em quatro (26,7%). As fraturas foram classificadas conforme preconizado por Muller⁽⁶⁾ (fig. 1). Oito fraturas eram do tipo A e sete, do tipo B.

A todos os casos aplicou-se tratamento conservador padronizado, com redução incruenta e imobilização por meio de aparelho gessado cruropodálico, com o joelho em discreta flexão. Aos 45 dias, esse gesso era substituído por outro, do tipo Sarmiento, que permitia carga, sendo tratado a intervalos de 45 dias, até a consolidação. O controle radiográfico da fratura era realizado rotineiramente após a redução e com duas, seis e 12 semanas e a intervalos de quatro a seis semanas daí em diante, até a consolidação.

As avaliações cintilográficas foram realizadas no 45º, 90º e 180º dias, sendo em todas as ocasiões retirada a imobilização gessada.

O exame era realizado com aparelho gamacâmara* com o paciente em posição supina e os membros inferiores apoiados sobre a mesa em discreta abdução. O foco da fratura e a região correspondente do membro contralateral eram demarcados com

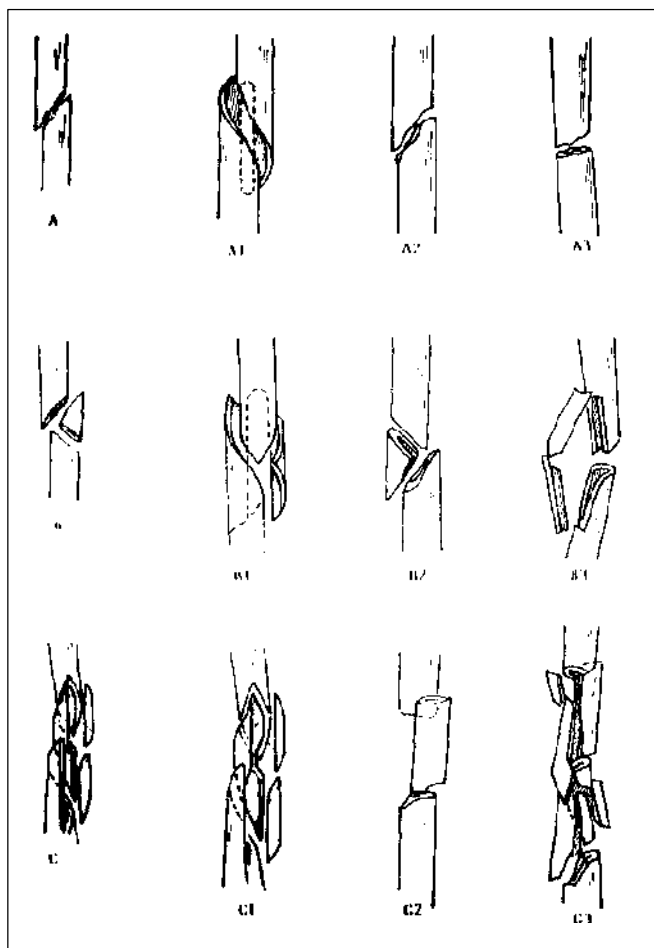


Fig. 1 – Classificação das fraturas da diáfise da tibia (Extraído de Muller & col.⁽⁶⁾)

placas de chumbo adequadamente confeccionadas. O exame era realizado duas a três horas após injeção endovenosa de 25mCi de MDP-TC99, sendo realizadas três medidas para cada lado, calculando-se a média de cada e o quociente entre as médias do lado fraturado e do não fraturado (IA) (fig. 2).

As características gerais dos pacientes submetidos a esta metodologia encontram-se na tabela 1.

RESULTADOS

A consolidação óssea ocorreu em todos os pacientes portadores de fratura fechada da diáfise de tibia em até 20 semanas com o método de tratamento preconizado.

A média calculada do IA de todos os pacientes foi de 3,43 aos 45 dias, 3,41 aos 90 e 2,61 aos 180, observando-se decaimento mais acentuado após o período de consolidação óssea. Os resultados obtidos, caso a caso, do estudo cintilográfico

* CGR, colimadores de alta resolução.

encontram-se na tabela 2.

Do 45º ao 90º dia, houve significativo aumento (20% ou mais) do índice, que chegou a até 2,8 vezes (nº 1) em apenas quatro pacientes; em cinco houve decréscimo importantes (mais de 20%); e em seis permaneceu praticamente estável, o que ocorreu também com o índice médio.

Do 90º ao 180º dia, observou-se decréscimo importante (mais de 20%) em oito pacientes, aumento (20% ou mais) em três e estabilidade em quatro. A média decaiu 24%.

Do 45º ao 180º dia, ocorreu aumento real, significativo, em apenas dois pacientes (nºs 1 e 5). Na maioria (oito), houve

decréscimo, que chegou a até 70% (nº 8), e em cinco permaneceu estável. Quanto à média, decresceu 24%.

DISCUSSÃO

A cintilografia óssea tem sido efetuada como modo de avaliar a consolidação óssea, na presunção de prever sua evolução. Entretanto, do ponto de vista clínico, os parâmetros cintilográficos da consolidação óssea normal ainda não parecem bem definidos, sabendo-se somente que a captação do isótopo decresce com o tempo.

Smith & col.⁽⁹⁾ e Oni & col.⁽⁷⁾ compararam a captação de isótopo no foco da fratura com aquela de área normal do mesmo lado e encontraram diferenças significativas, que tiveram valor para prognosticar a evolução para pseudartrose ou para consolidação.

No presente estudo, o exame foi realizado durante o processo de consolidação e até que esta estivesse bem definida, no 180º dia. O índice de atividade média no 45º dia foi de 3,43, caindo para 3,41 no 90º e para 2,64 no 180º. Portanto, entre o 45º e o 90º dias não houve diferença mensurável, o que significa que a fratura encontrava-se em um platô de atividade metabólica que era compatível com o grau de consolidação avaliado nas radiografias. Até o 180º dia, observou-se queda na atividade da ordem de 24%, numa fase em que a fratura já estava em remodelação, conforme revelava o exame radiográfico.

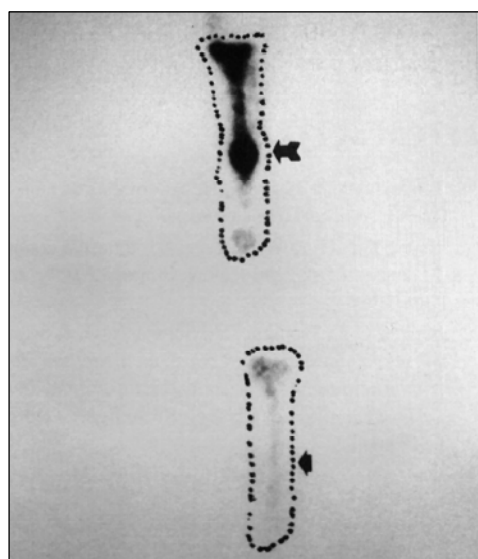


Fig. 2
Fotografia de um exame cintilográfico. Nota-se no terço médio da perna a região hipercaptante correspondente ao local fraturado da tíbia (seta). A perna oposta (não fraturada) mostra apenas discreta captação (ponte de seta).

TABELA 1

Características gerais dos pacientes submetidos à avaliação cintilográfica quanto à idade, sexo, lado e tipo de fratura

Caso	Inic.	Idade (anos)	Sexo	Lado	Tipo
1	LPS	42	F	Direito	B2
2	DCP	24	M	Esquerdo	A1
3	JBS	23	M	Direito	A1
4	MASB	22	M	Direito	A1
5	VRP	21	M	Direito	A3
6	VPPD	34	F	Direito	A1
7	MDM	28	M	Direito	B2
8	RGM	23	M	Direito	B3
9	ORS	45	M	Direito	B3
10	JSJ	31	M	Esquerdo	B2
11	MCBS	20	F	Esquerdo	B3
12	ABR	32	M	Direito	A1
13	DRC	29	M	Esquerdo	B2
14	HR	45	M	Direito	A1
15	SES	29	M	Direito	A2

TABELA 2

Índice de atividade dos pacientes submetidos à cintilografia óssea aos 45, 90 e 180 dias

Caso	Inic.	45 dias	90 dias	180 dias
1	LPS	1,8	5,08	3,9
2	DCP	2,6	3,6	2,3
3	JBS	3,4	2,25	1,55
4	MASB	2,5	1,7	2,1
5	VRP	1,19	3,0	4,7
6	VPPD	4,41	2,15	2,3
7	MDM	3,0	2,7	2,1
8	RGM	4,24	4,7	1,2
9	ORS	2,7	2,85	2,9
10	JSJ	6,0	6,2	2,5
11	MCBS	3,6	1,73	2,1
12	ABR	3,86	4,1	3,5
13	DRC	4,1	5,1	3,2
14	HR	3,17	2,8	2,6
15	SES	4,9	3,25	2,2

Valores médios dos exames aos 45 dias = 3,43
 Valores médios dos exames aos 90 dias = 3,41
 Valores médios dos exames aos 180 dias = 2,61

Quando se analisavam individualmente os dados da tabela 2, caso a caso, observava-se que a evolução dos índices de atividade não foi uniforme nem igual de um para outro.

Além disso, notou-se grande flutuação nos níveis de atividade metabólica, de um para outro período. Em dois casos, o índice de atividade aumentou do primeiro para o segundo, mas diminuiu deste para o terceiro. Em quatro, diminuiu do primeiro para o segundo e deste para o terceiro; em três, diminuiu do primeiro para o segundo, mas aumentou deste para o terceiro.

O aumento da atividade metabólica, do modo como é medida pelos IAs, parece estar associado com alterações no processo de consolidação, no sentido do retarde ou da pseudartrose, conforme observado em estudo experimental anterior⁽¹⁾. Nos casos em questão, entretanto, a consolidação já estava completa, sem qualquer sinal de anomalia ao exame radiográfico.

Procurou-se, então, correlacionar o aumento da atividade com o tipo de fratura, mas, analisando os três períodos possíveis (45°-90° dias, 90°-180° dias e 45°-180° dias), observou-se que houve equilíbrio entre os tipos A e B em cada período e no conjunto dos três, considerando-se apenas as situações em que a atividade aumentou de um para outro.

Também não foi possível correlacionar o aumento da atividade com nenhum outro parâmetro, clínico ou radiológico.

Os dados obtidos, do modo como foram avaliados, não permitiram estabelecer padrão fixo de comportamento. Todavia, é necessário levar em consideração que as duas últimas medidas do índice de atividade foram tomadas numa fase (90° e 180° dias) e que as fraturas já estavam em consolidação e em remodelação, respectivamente. É possível que o comportamento fosse outro se as fraturas tivessem evoluído para algum distúrbio de consolidação.

Os resultados deste trabalho diferiram fundamentalmente daqueles obtidos em estudos experimentais prévios⁽¹⁾ e que permitiram delinear os padrões de comportamento da consolidação da fratura, do retarde de consolidação que evoluiu posteriormente para consolidação e da pseudartrose. Obviamente, as condições controladas de um trabalho experimental permitem uma padronização, impossível de se obter num

estudo clínico, pois fatores como o grau de energia envolvido na produção da fratura e os danos produzidos nas partes moles perifaturadas, ambos reconhecidamente importantes como desencadeadores do processo de consolidação, são de difícil mensuração, apenas para mencionar dois diretamente relacionados com a fratura.

Concluimos que estudos mais amplos, abrangendo fases mais precoces da evolução das fraturas e estendendo-se a casos de retarde de consolidação e de pseudartrose, serão necessários para que conclusões definitivas sejam tiradas.

REFERÊNCIAS

1. Barros, J.W. & Barbieri, H.: Anomalias da consolidação óssea. Parte II: Índice cintilográfico da sua evolução. *Rev Bras Ortop* 3: 159-162, 1994.
2. Bauer, G.C.H. & Wendeborg, B.: External counting of Ca 47 and Sr 85 in studies of skeletal lesions in man. *J Bone Joint Surg [Br]* 41: 558-580, 1959.
3. Fueger, G.F., Tscherne, H., Schwartz, G. & Szyzkowitz, R.: *Szintigraphische untersuchungen mit 87m. Strontium zitrat zur Beurteilung der frakturheilung. Angiologie und szintigraphie bei knochen – und Gelenkerkrankungen*. Ed. Glauner, R. Stuttgart, Georg Thieme Verlag, 1971. p. 133-143.
4. Juhl, J.H. & Crummy, A.B.: *Interpretação radiológica*, 5ª ed., Guanabara Koogan, 1987.
5. Muheir, G.: Assessment of fracture healing in man by serial 87m strontium scintimetry. *Acta Orthop Scand* 44: 621-627, 1973.
6. Muller, M.E., Nazarian, S. & Koch, P.: *Classification AO des fractures*, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 1987.
7. Oni, O.A., Graebe, A., Pearse, M. & Gregg, P.J.: Prediction of the healing potential of closed adult tibial shaft fractures by bone scintigraphy. *Clin Orthop* 245: 239, 1989.
8. Rockwood Jr., C.A. & Green, D.P.: *Fractures in adults*, Lippincott, 1984. V. 2, p. 1593-1663.
9. Smith, M.A., Jones, E.A., Strachan, R.K., Nicoll, J.J., Best, J.J.K., Tothill, P. & Hughes, S.P.F.: Prediction of fracture healing in the tibia by quantitative radionuclide imaging. *J Bone Joint Surg [Br]* 69: 441, 1987.
10. Wallace, A.L., Strachan, R.K., Blane, A., Best, J.J.K. & Hughes, S.P.F.: Quantitative early phase scintigraphy in the prediction of healing of tibial fractures. *Skeletal Radiol* 21: 241-245, 1992.