

AUTOR CONVIDADO

Alongamento da ulna associado à reconstrução ligamentar da membrana interóssea na exostose cartilaginosa múltipla

Fábio Lucas Rodrigues¹, Márcio Aurélio Aita¹, Daniel César Seguel Rebolledo², Rodrigo Montemor Bernardo³

RESUMO

A reconstrução do antebraço de uma criança de 11 anos com osteocondromatose múltipla é descrita com ressecção de osteocondromas, alongamento da ulna, reconstrução da membrana interóssea com tendão do músculo braquiorradial e redução da cabeça do rádio. Essas intervenções permitiram melhora da amplitude de movimento e função, com o reposicionamento próximo ao anatômico com relação aos ossos e articulações do antebraço.

Palavras-chave: Exostose múltipla hereditária. Antebraço. Punho. Reconstrução. Membrana interóssea. Fixadores externos. Criança.

SUMMARY

Forearm reconstruction in a eleven-year old child with multiple osteochondromas is described based on osteochondromas resections, ulnar lengthening, interosseous membrane reconstruction with brachioradial tendon and radial head reduction. These interventions allowed improvement of range of motion and functional, with repositioning of bony and joint forearm structures.

Keywords: Exostoses multiple hereditary. Forearm. Wrist. Reconstruction. Interosseous membrane. External fixators. Child.

INTRODUÇÃO

A exostose cartilaginosa múltipla (ECM) é um distúrbio do crescimento ósseo endocondral, de herança autossômica dominante, caracterizada por osteocondromas, essencialmente benignos localizados predominantemente na região metafisária de ossos longos¹.

Os tumores ósseos causam alterações nas placas epifisárias, levando à alteração da remodelação metafisária e ao retardo assimétrico do crescimento longitudinal do osso, resultando em deformidades progressivas em pacientes esqueleticamente imaturos^{2,3}.

Na ECM, os osteocondromas são quase sempre localizados no úmero proximal, no fêmur distal e na tíbia proximal, ao passo que a incidência é de 80% na ulna distal e menor no antebraço proximal (38% no rádio, 37% na ulna)^{4,5}. Os osteocondromas múltiplos (OM) são frequentes no antebraço e encontrados principalmente na ulna e no rádio distal. Deformidades no antebraço são relatadas em cerca de 40-80% dos pacientes e podem ser unilaterais ou bilaterais, sendo que um antebraço é geralmente afetado de forma mais grave que o outro^{3,4,6,7}.

Os osteocondromas localizados no punho e a deformidade progressiva ocasionam queixas de dor e/ou à limitação progressiva

1. Médico ortopedista e Professor afiliado da Faculdade de Medicina do ABC

2. Médico ortopedista responsável pelo grupo de oncologia ortopédica do Hospital Estadual Mário Covas – Santo André

3. Grupo de Trauma e Fixação Externa da Faculdade de Medicina do ABC

Autor Responsável: Fábio Lucas Rodrigues / **E-mail:** lucas72@ig.com.br

da rotação do antebraço durante o crescimento. Sugere-se que a gravidade da deformidade do antebraço corresponda à gravidade da doença como um todo e do risco de degeneração maligna⁸. As deformidades mais comuns no antebraço são^{9,10,11,12}:

1. Uma combinação de encurtamento relativo de apenas um ou dos ossos do antebraço (geralmente a ulna).
2. Arqueamento de apenas um ou dos dois ossos do antebraço;
3. Aumento da inclinação ulnar da epífise distal do rádio.
4. Desvio ulnar da mão;
5. Translocação ulnar progressiva do carpo, e;
6. Luxação da cabeça do rádio.

As diferentes deformidades no antebraço são comumente categorizadas de acordo com a classificação de Masada⁵; (Figura 1).

De acordo com Masada et al.^{5,8}, essa classificação indica tanto a gravidade da deformidade quanto as deficiências funcionais do antebraço. A rotação do antebraço é comprometida de forma mais grave no tipo I, sendo que o movimento do cotovelo permanece normal. O tipo II apresenta restrição de movimento do cotovelo e

de rotação do antebraço. O desvio radial do punho é extremamente reduzido em ambos os subtipos. O tipo III conserva a maior parte do movimento do antebraço e do cotovelo, mas o desvio ulnar do punho é restrito e geralmente doloroso.

O tratamento de tais deformidades do antebraço é complexo e não há consenso. Ressecções de exostoses por si só podem no máximo prevenir que haja progressão da deformidade. O alongamento cirúrgico da ulna utilizando um fixador externo é um método consagrado¹, sendo considerado indispensável para que se restaure o equilíbrio carpal¹³.

Dependendo do caso específico, o alongamento ulnar é combinado frequentemente com a excisão de exostoses e procedimentos simultâneos de correção radial, como a hemiepifisodese e a osteotomia¹⁴⁻¹⁶.

Com base nos parâmetros clínicos e radiológicos apropriados, este estudo apresenta os resultados pós-operatórios do alongamento ulnar por meio de um fixador externo, associado à ressecção de exostoses como também sugere um novo método de estabilização para a articulação rádio-ulnar distal com a reconstrução da membrana interóssea¹⁷.

Seria estável a combinação de alongamento ulnar com a excisão da exostose na articulação rádio-ulnar distal? Seria possível reduzir a cabeça do rádio com essa técnica?

RELATO DE CASO

Um paciente de 11 anos apresentava deformidade no antebraço direito tipo IIb de Masada, com restrição de movimento do cotovelo rígido em 90° e de rotação do antebraço. O desvio radial do punho era extremamente reduzido.

Radiografias anteroposteriores e perfil do antebraço (Figura 2) em supinação e pronação demonstram osteocondromas na ulna e deformidades em ambos os ossos do antebraço. As incidências radiográficas devem incluir as quatro articulações (cotovelo, punho, articulações radio-ulnar proximal e distal); e tornam possível a determinação do ápice da deformidade no planejamento de osteotomias, assim como o melhor ponto para alongamento ulnar.

O tratamento proposto foi a ressecção de osteocondroma da ulna distal, alongamento da ulna, redução da cabeça do rádio e reconstrução ligamentar da membrana interóssea do antebraço com o tendão do braquiorradial.

As principais indicações para cirurgia foram dor e comprometimento funcional, documentados como movimento ativo e passivo, tanto do punho quanto do cotovelo, utilizando o questionário DASH (Disfunções do Braço, Ombro e Mão). O planejamento pré-operatório foi parte essencial e integral da cirurgia de correção da deformidade. Radiografias do antebraço, e posteriormente reconstrução de imagens de tomografia computadorizada, foram utilizadas.

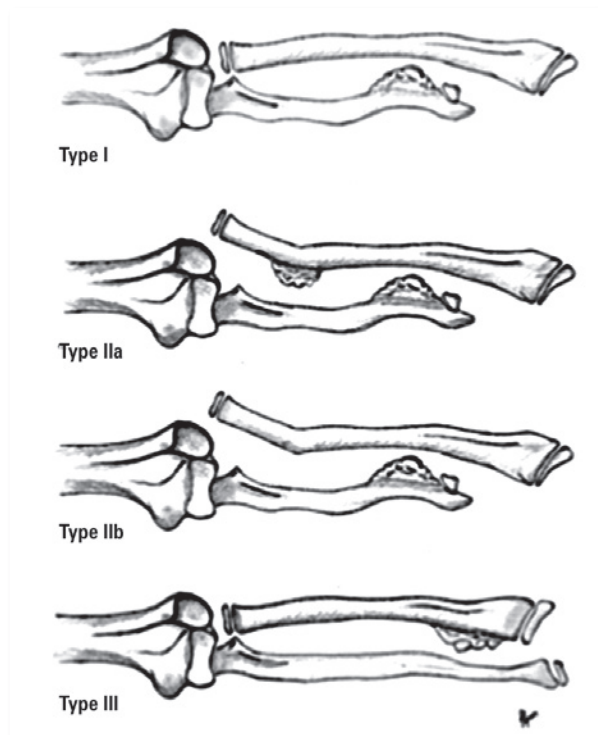


Figura 1. Desenho esquemático da classificação de Masada para deformidade do antebraço em pacientes com OM

Fonte: Masada et al., 1989; Taniguchi, 1995

Sob anestesia geral e com torniquete (20 mmHg por um máximo de 90 min) e em uma extensão de mesa cirúrgica para apoio da mão, utilizou-se uma combinação de procedimentos: remoção de

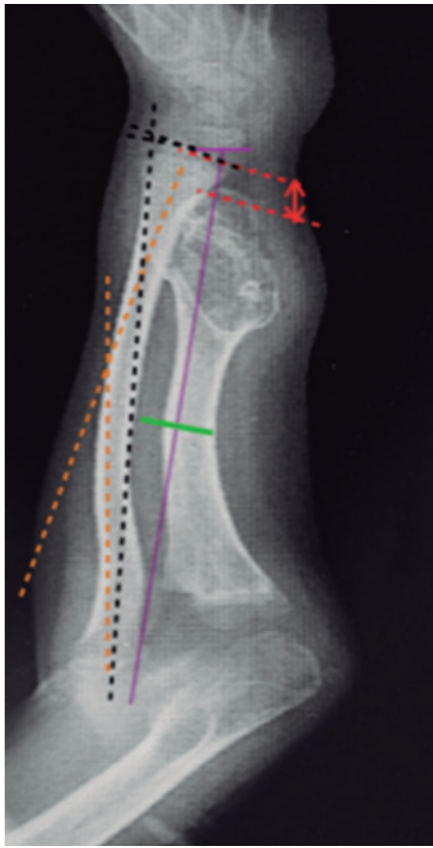


Figura 2. Raio-X de AP do antebraço direito em paciente com 11 anos com osteocondromatose múltipla no antebraço Masada tipo IIb. Medidas de referência Linhas pontilhadas (em preto) ângulo articular radial entre (1) uma linha perpendicular à uma linha que bifurca a cabeça do rádio e passa pelo borda radial da epífise distal radial e (2) uma linha ao longo da superfície articular da região distal do rádio. Os valores normais são definidos entre 15° e 30° por Fogel et al.1. Valor medido: 20,1°. Percentual de **deslizamento carpal** da superfície do semilunar em contato com o rádio, limitada pela linha axial traçada da borda ulnar da cabeça radial através da borda ulnar da epífise radial. Esta linha normalmente divide o semilunar. Valores normais para o DC é de 50%. Valor medido: 40%. Distância de **variação ulnar** entre a extremidade distal da ulna à borda ulnar da epífise distal do rádio medido ao longo da linha axial. Valores normais 15 mm. Valor medido: 9.3 mm. Linhas pontilhadas (em verde): **angulação radial** maior distância entre a diáfise radial e a linha axial. Os valores normais são definidos como 12 mm. Valor medido: 10,11 mm. Linhas pontilhadas no ápice da deformidade (CORA) (em laranja): a interseção do eixo proximal e eixo distal de um osso deformado

Fonte: Arquivo pessoal do autor

osteocondromas na ulna distal em conjunção a um alongamento monolateral da ulna, reconstrução da membrana interóssea e redução da cabeça do rádio.

Os osteocondromas foram removidos após o alongamento da ulna a fixação do enxerto para reconstrução da membrana interóssea.

O nível da osteotomia e as áreas de inserção dos pinos na ulna foram definidos por meio de fluoroscopia. Conforme o planejamento pré-operatório, foram aplicados, desde a ulna proximal até a distal, através de incisões, seis pinos de fixação de 4 mm de diâmetro, 60 mm de comprimento com fios de 20 mm de comprimento, de extremidades cônicas e não-pontiagudas, revestidos por hidroxiapatita (Orthofix®). Utilizando guias específicos de brocas e pinos, e após a pré-perfuração, os pinos foram posicionados em ângulos diferentes em relação à rotação e à abdução, o que permitiu a correção da deformidade da ulna. Todos os pinos foram colocados cuidadosamente com penetração de duas corticais.

A osteotomia foi realizada com perfurações múltiplas com broca, seguida de osteótomo, preservando-se o perióstio. O fixador monolateral foi posicionado, o realinhamento agudo da ulna foi verificado, e um alongamento agudo foi realizado como teste. As feridas foram fechadas com suturas subcutâneas e externas absorvíveis (Figura 3). Após um período de espera de 5 dias, realizou-se o alongamento de acordo com o protocolo (0,5 mm/dia) até o comprimento necessário ser atingido.

Após o alongamento da ulna, o paciente foi submetido a uma segunda cirurgia com ressecção de exostoses e reconstrução da banda distal oblíqua da membrana interóssea. O posicionamento dos túneis ósseos e os pontos exatos de remoção das exostoses foram definidos por meio de fluoroscopia.

Foi realizada incisão longitudinal dorsal de 10cm no rádio direito. Dissecou-se o plano de tecido celular subcutâneo, a artéria

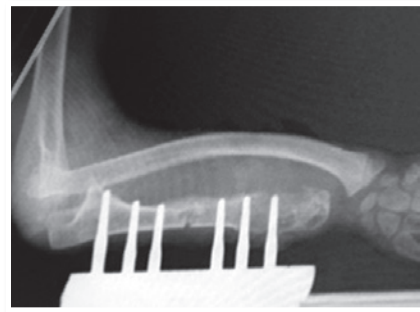


Figura 3. Aspecto radiográfico do antebraço: o fixador de alongamento monolateral foi montado na ulna

Fonte: Arquivo pessoal do autor

e o nervo radiais (ramos terminais). O tendão do músculo braquirradial foi dissecado a partir da sua inserção no estilóide radial até a transição miotendinosa proximal no meio do rádio. O músculo braquirradial não foi desinserido.

O enxerto foi preparado com a técnica de sutura “Krackow” (fiberloop™, Arthrex Inc., FL, USA). O túnel do rádio e da ulna foi oblíquo, proximal no rádio e distal na ulna, feito com perfurador sob radioscopia, e sua passagem feita com o auxílio de um fio guia. Realizou-se a fixação do enxerto com 2 parafusos de biotenedose (Bio-Tenodesis™ screw, Arthrex Inc., FL, USA), um em cada túnel, tensionando-se o sistema para estabilizar a articulação rádio-ulnar distal. A estabilidade da articulação rádio-ulnar distal foi verificada após a passagem do enxerto. Fixou-se o antebraço na posição neutra com um fio de Kirschner transversal, passado através do rádio e da ulna, bloqueando a rotação do antebraço por seis semanas (Figura 4).

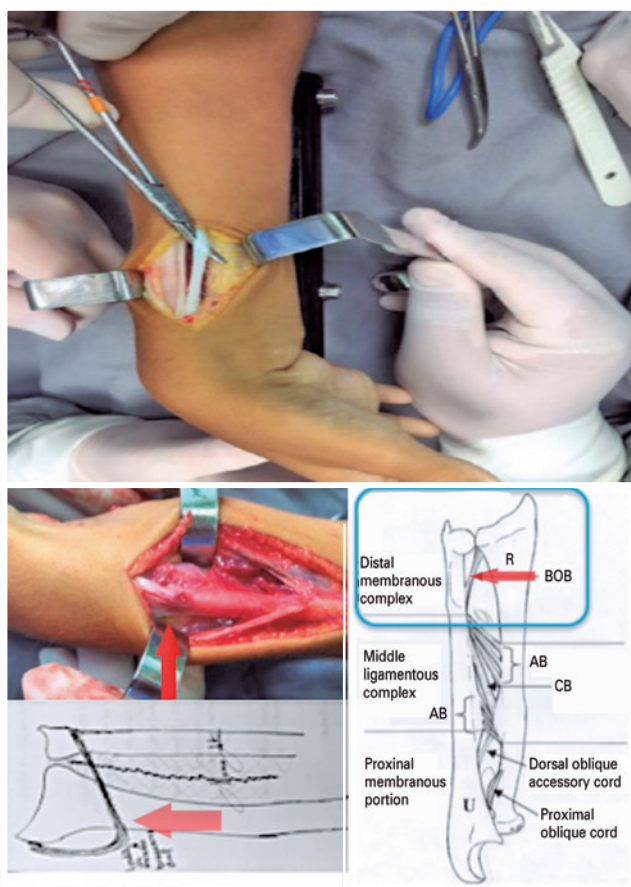


Figura 4 A. O aspecto intra-operatório mostrou que o enxerto do tendão MB foi dissecado. B. Desenho esquemático e aspecto intra-operatório: passagem do enxerto do tendão braquirradial para o rádio/túnel ulnar para reconstrução da banda distal oblíqua pela membrana interóssea

Fonte: Arquivo pessoal do autor

Em seguida, removeu-se a parte distal da ulna (apenas a exostose) e manteve-se o fixador externo para o alongamento contínuo da ulna mais rádio até a redução da cabeça do rádio no capitúlo (cotovelo) (Figura 5).

Deste modo, o fixador externo foi removido sob sedação, quando a maturação do calo foi documentada por radiografias padrão (3 corticais visíveis) (Figura 6).

Após um ano, a avaliação do paciente apresentou flexão do punho de 70°, extensão de 60°, desvio radial de 20° e desvio ulnar de 30°. Pronação do antebraço de 60°, supinação de 90°. Flexão do cotovelo de 120°, extensão de menos 5°, movimento completo dos dedos. Pontuação no questionário DASH: 5; no questionário EVA (Escala Visual Analógica): 0; força de preensão: equivalente a 92%



Figura 5. Aspecto radiográfico do antebraço pós-operatório: fixador externo na ulna, redução da cabeça radial, congruência nas articulações rádio-ulnar distal e calo na maturação

Fonte: Arquivo pessoal do autor



Figura 6. Aspecto radiográfico do antebraço pós-operatório: mostra a consolidação do regenerado e boa posição dos ossos do antebraço, cotovelo e articulações rádio-ulnar distal e proximal

Fonte: Arquivo pessoal do autor

do lado não-afetado (Figura 7). Aspectos radiográficos do antebraço apresentaram consolidação do regenerado e congruência nas articulações radio-ulnar distal e rádio-capitular (cotovelo).

DISCUSSÃO

A remoção simples dos osteocondromas pareceu aumentar a amplitude movimento, porém sem melhora nos parâmetros radiográficos (ângulo articular radial, deslizamento do carpo). Os resultados pós-cirúrgicos funcionais foram satisfatórios¹⁷.

Isso demonstrou falta de evidência com relação aos resultados das cirurgias para tratamento de deformidades no antebraço em pacientes com osteocondromas múltiplos.

Ham et al.¹⁷ descreveram o protocolo do tratamento havendo melhora significativa após 2, 5 e 10 anos nos parâmetros de supinação, extensão dorsal e desvio radial para pacientes dos tipos 0 e I na classificação de Masada. Além disso, a dor melhorou significativamente para tais pacientes após a excisão dos osteocondromas. Comparados aos tipos 0 e I, pacientes do tipo II na classificação de Masada tendem a ter pontuações pré-cirúrgicas menores no questionário DASH e comprometimento funcional mais grave, além de preocupação estética.

Tanto o procedimento de alongamento da ulna quanto a correção radial com alongamento da ulna melhoraram os parâmetros clínicos e radiográficos de forma significativa. Todos os parâmetros clínicos e radiográficos de pacientes com osteocondromas múltiplos antes da cirurgia eram piores que os de indivíduos saudáveis; pacientes com os piores parâmetros foram os que mais se beneficiaram com a cirurgia.

O alongamento da ulna com excisão de osteocondromas melhorou a extensão de movimentos do antebraço e do cotovelo, o desvio radial do punho, o alinhamento da discrepância de comprimento dos ossos do antebraço, o arqueamento radial, o ângulo articular radial e o deslocamento do carpo do antebraço.

A maioria dos pesquisadores¹⁸ recomenda procedimentos simultâneos de correção do desalinhamento radial concomitante se parâ-



Figura 7. Aspecto clínico após um ano de pós-operatório
Fonte: Arquivo pessoal do autor

metros radiográficos patológicos forem notados. No caso do nosso paciente, o índice do ângulo articular radial estava correto, portanto, procedimentos de correção radial não foram recomendados a priori.

O momento da intervenção cirúrgica é extremamente importante. Masada et al.⁵ recomenda que as intervenções sejam realizadas precocemente, de forma que o potencial de remodelação seja maior e os resultados cirúrgicos sejam melhores. Abe et al. preferem intervenções em uma idade mais avançada, evitando a necessidade de operações adicionais por haver deformidade recorrente¹⁹.

Matsubara et al.¹ não encontraram nenhuma correlação entre a taxa de recorrência e a idade do paciente, e os pesquisadores hipotetizaram que a taxa de recorrência depende mais da extensão do dano na placa epifisária distal da ulna.

Concordamos que o melhor momento para realizar as correções é cedo, e que a correção gradual da ulna, do rádio, da articulação radio-ulnar distal e do cotovelo é melhor do que a correção em um único procedimento.

Matsubara et al.¹ relataram bons resultados pós-operatórios funcionais, ao passo que Bader et al.¹⁴ descreveram a cirurgia tendo nenhuma ou apenas mínima influência na amplitude de movimento.

Em um estudo de seguimento a longo prazo, Akita et al.⁹ relatam não haver melhora no movimento da articulação, exceto na rotação do antebraço, e os pesquisadores deixaram de recomendar procedimentos de correção para prevenir ou melhorar comprometimento funcional. Discordamos disso, pois, antes do procedimento, o paciente apresentava rigidez no cotovelo e dificuldade de rotação do antebraço. Após o tratamento, porém, houve melhora na extensão de movimento do cotovelo, do antebraço e do punho.

Os resultados do tratamento com fixador externo são compatíveis com os dados informados por outros pesquisadores. A velocidade de alongamento foi medida em 5mm por dia. Bader & Grill¹⁴ descrevem achados similares.

Nenhuma complicação foi observada neste caso, ainda que outros autores tenham descrito complicações maiores como fratura, atraso da consolidação óssea e dano neurovascular com o alongamento da ulna⁹.

O tratamento de deformidades do antebraço permanece controverso. Para prevenir a progressão da deformidade em pacientes esqueleticamente imaturos, intervenções cirúrgicas devem ocorrer em um estágio inicial. O alongamento da ulna é necessário. Como se observam efeitos notáveis do remodelação no rádio, procedimentos simultâneos de correção do rádio não são recomendados a priori.

Gostaríamos de sugerir a reconstrução da membrana interóssea (banda distal oblíqua) para aprimorar o tratamento. Acreditamos que esta sugestão possa manter a articulação radio-ulnar distal e o cotovelo estáveis e funcionais.

Esse método é seguro e pode-se obter a estabilidade e congruência das articulações rádio-ulnar e cotovelo. Boa radiografia, clínica e resultados funcionais foram obtidos melhorando a qualidade de vida deste paciente.

REFERÊNCIAS

1. Matsubara H, Tsuchiya H, Sakurakichi K, Yamashiro T, Watanabe K, Tomita K. Correction and lengthening for deformities of the forearm in multiple cartilaginous exostoses J Orthop Sci. 2006 Oct;11(5):459-66.
2. Solomon L. Bone growth in diaphyseal aclasis. J Bone Joint Surg Br. 1961 Nov;43-B:700-16.
3. Fogel GR, McElfresh EC, Peterson HA, et al. Management of deformities of the forearm in multiple hereditary osteochondromas. J Bone Joint Surg Am. 1984 Jun;66(5):670-80.
4. Shapiro F, Simon S, Glimcher MJ. Hereditary multiple exostoses. Anthropometric, roentgenographic, and clinical aspects. J Bone Joint Surg Am. 1979 Sep;61(6A):815-24.
5. Masada K, Tsuyuguchi Y, Kawai H, Kawabata H, Noguchi K, Ono K. Operations for forearm deformity caused by multiple osteochondromas. J Bone Joint Surg Br. 1989 Jan;71(1):24-9.
6. Wood VE, Sauser D, Mudge D. The treatment of hereditary multiple exostosis of the upper extremity. J Hand Surg Am. 1985 Jul;10(4):505-13.
7. Waters PM, Van Heest AE, Emans J. Acute forearm lengthenings. J Pediatr Orthop. 1997 Jul-Aug;17(4):444-9.
8. Taniguchi K. A practical classification system for multiple cartilaginous exostosis in children. J Pediatr Orthop. 1995;15(5):585-91.
9. Akita S, Murase T, Yonenobu K, Shimada K, Masada K, Yoshikawa H. Long-term results of surgery for forearm deformities in patients with multiple cartilaginous exostoses. J Bone Joint Surg Am. 2007 Sep;89(9):1993-9.
10. Westhoff B, Stefanovska K, Krauspe R. Hereditary multiple exostoses. Orthopade. 2014 Aug;43(8):725-32.
11. Litzelmann E, Mazda K, Jehanno P, Brasher C, Penneçot GF, Ilharreborde B. Forearm deformities in hereditary multiple exostosis: clinical and functional results at maturity. J Pediatr Orthop. 2012 Dec;32(8):835-41.
12. Hill RA1, Ibrahim T, Mann HA, Siapkara A. Forearm lengthening by distraction on osteogenesis in children: a report of 22 cases. J Bone Joint Surg Br. 2011 Nov;93(11):1550-5.
13. Ettl V, Wild A, Thorey F, Kirschner S, Krauspe R, Raab P. Correction of forearm deformities in children with multiple cartilaginous osteochondromas. Z Orthop Ihre Grenzgeb. 2005 Jan-Feb;143(1):106-11.
14. Bader B, Grill F. Ulnar lengthening in osteochondroma (multiple cartilaginous exostoses) of the forearm. Handchir Mikrochir Plast Chir. 2000 Sep;32(5):321-7.
15. Bilen FE1, Eralp L, Balci H, Kocaoglu M, Ozger H. Correction of forearm deformities in children with multiple osteochondroma, by corrective radial osteotomy and ulnar lengthening by distraction osteogenesis. Acta Orthop Belg. 2009 Dec;75(6):743-7.
16. Siffert RS, Levy RN. Correction of wrist deformity in diaphyseal aclasis by stapling. Report of a case. J Bone Joint Surg Am. 1965 Oct;47(7):1378-80.
17. Ham J, Flipsen M, Koolen M, Zwan A, Mader K. Multiple osteochondromas (MO) in the forearm: a 12-year single-centre experience. Strategies Trauma Limb Reconstr. 2016 Nov;11(3):169-175.
18. Vogt B, Tretow HL, Daniilidis K, Wacker S, Buller CT, Henrichs MP, Roedel R, Schiedel F. Reconstruction of forearm deformity by distraction osteogenesis in children with relative shortening of the ulna due to multiple cartilaginous exostosis. J Pediatr Orthop. 2011 Jun;31(4):393-401.
19. Abe M, Shirai H, Okamoto M, Onomura T. Lengthening of the forearm by callus distraction. Hand Surg Br. 1996 Apr;21(2):151-63.