


Medical Sciences 2021 Vol. 9 (5), p. 143-150, <https://doi.org/10.53453/ms.2021.06.14>

e-ISSN: 2345-0592 Online issue Indexed in <i>Index Copernicus</i>	Medical Sciences Official website: www.medicosciences.com	
--	--	---

Long head of the biceps tendon ruptures treatment: literature review

Ignas Floreskul¹, Dainius Misevičius¹, Jokūbas Vitkus¹

¹ *Lithuanian University of Health Sciences, Academy of Medicine, Kaunas, Lithuania*

Abstract

The long head of the biceps tendon is a common site of anterior shoulder pain. The complex anatomical position often causes ruptures associated with rotator cuff lesions. These ruptures require clinical evaluation and appropriate treatment. When conservative treatment is not possible, two main surgical procedures are chosen: tenotomy and tenodesis. Both of these methods achieve effective clinical results, although in clinical practice there is still a dilemma in choosing one of them. Tenodesis is technically more complex and, even though it requires longer rehabilitation, does not cause cosmetic defects. Tenotomy is simpler, faster, and less invasive.

Aim: evaluation of the advantages of tenodesis and tenotomy by analyzing clinical outcomes.

Methods: the search of literature sources was carried out using these databases: Pubmed, UpToDate, Medline and ScienceDirect. Used keywords: „biceps“, „tenotomy“, „tenodesis“, „rotator cuff“, „long head of the biceps tendon“, „rotator cuff injuries“, „shoulder“. The newest articles, representing the topic were analyzed. The article provides a comprehensive review of the analyzed literature on biceps long tendon treatment by tenodesis and tenotomy methods.

Conclusions:

1. In majority of the literature reviewed, the results of ASES, CMS, and VAS do not differ between both tenotomy and tenodesis.
2. The most important difference is the *Popeye* deformation, which was statistically more common after tenotomy in all the literature reviewed.
3. The flexion and rotation force of the forearm also did not differ between the outcomes of the two surgical treatments in most of the studies.

Keywords: tenodesis, tenotomy, rotator cuff, biceps.

Dvigalvio žasto raumens ilgosios galvos sausgyslės plyšimų gydymas: literatūros apžvalga

Ignas Floreskul¹, Dainius Misevičius¹, Jokūbas Vitkus¹

¹Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, Kaunas, Lietuva

Santrauka

Dvigalvio žasto raumens ilgosios galvos sausgyslė yra dažna priekinės dalies peties skausmo vieta. Sudėtinga anatominė padėtis dažnai lemia su rotatorių manžetės pažeidimais asocijuotus plyšimus. Šie pažeidimai reikalauja klinikinio įvertinimo ir adekvataus gydymo. Kai negalimas konservatyvus gydymas, renkama iš dviejų pagrindinių chirurginių: tenotomijos ir tenodezės. Abiem šiais metodais pasiekiami geri klinikiniai rezultatai, tačiau klinikinėje praktikoje vis dar išlieka dilema renkantis vieną iš jų. Tenodezė yra techniškai sudėtingesnė, reikalauja ilgesnės reabilitacijos, tačiau nesukelia kosmetinių defektų. Tenotomija yra paprastesnė, atliekama greičiau ir mažiau invazyvi, bet neretai pasitaiko Popeye deformacija.

Tikslas: įvertinti tenodezės ir tenotomijos metodus, analizuojant klinikinius rezultatus.

Metodai: literatūros šaltinių paieška buvo vykdoma šiose duomenų bazėse: Pubmed, UpToDate, Medline bei ScienceDirect. Duomenų bazėse patalpintos publikacijos rastos pagal raktinius žodžius: „biceps“, „tenotomy“, „tenodesis“, „rotator cuff“, „long head of the biceps tendon“, „rotator cuff injuries“, „shoulder“. Buvo analizuojama naujausia literatūra, atitinkanti temą. Straipsnyje pateikiama išsami analizuotos literatūros apie bicepso ilgosios sausgyslės gydymo tenodezės ir tenotomijos metodais apžvalga.

Išvados:

1. Didžiojoje apžvelgtos literatūros dalyje ASES, CMS ir VAS rezultatai nesiskiria tiek atlikus tenotomiją, tiek atlikus tenodezę.
2. Svarbiausias skirtumas yra *Popeye* deformacija, kuri visoje nagrinėtoje literatūroje statistiškai dažniau pasitaikydavo atlikus tenotomiją.
3. Dilbio lenkiamoji ir nugręžimo jėga didžiojoje tyrimų dalyje taip pat nesiskyrė tarp dviejų chirurginių gydymų rezultatų.

Raktiniai žodžiai: tenodezė, tenotomija, rotatorių manžetė, bicepsas.

1. Įvadas

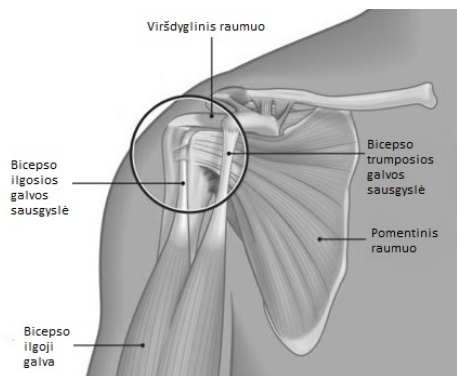
Dvigalvio žasto raumens ilgosios galvos sausgyslė dažnai įvardijama kaip priekinės peties dalies skausmo generavimo vieta [1–4]. Dėl sudėtingos anatominės padėties pastaroji yra labai pažeidžiama. Nors izoliuoti dvigalvio žasto raumens sausgyslės plyšimai yra retas reiškinys, tačiau yra labai dažnai asocijuoti su kitų rotatorių manžetės raumenų pažeidimais. Bicepso ilgosios galvos sausgyslės defektai

reikalauja klinikinio įvertinimo bei tinkamo gydymo [5]. Šių pažeidimų pagrindiniai gydymo metodai yra tenotomija ir tenodezė. Abu metodai yra efektyvūs, siekiant norimo klinikinio rezultato. Tenotomija dažniau sukelia kosmetinius defektus ir gali sąlygoti raumens mėšlungį, tačiau yra paprastesnė ir mažiau invazyvi. Tenodezė, nors nesukelia pastarųjų, tačiau yra sudėtingesnė ir prailgina reabilitacijos laiką. Šie skirtumai klinikinėje

praktikoje kelia nuolatinę dilemą, pasirenkant gydymo metodą [5–10]. Straipsnyje bus aptarti apžvelgtų literatūros šaltinių duomenys apie gydymo metodus ir klinikines išėtis.

2. Anatomija

Bicepso ilgosios galvos proksimalinė sausgyslė tvirtinasi prie viršutinio sąnarinio gumburėlio, *tuberculum supraglenoidale*. Pasiiekdama tarpgumburėlinę vagą, *sulcus intertubercularis*, ši yra peties sąnaryje, toliau, eidama vaga, kerta sąnario kapsulę ir atsiduria už sąnario ribų [2,11]. Minkštieji audiniai ir kaulo struktūros labai svarbūs sausgyslės judėjimui išlaikant anominę poziciją. Snapinis žastikaulio raištis, *lig. coracohumerale* ir viršutinis lūpinis žastikaulio raištis, *lig. glenohumerale sup.*, kartu su viršdygliniu, *m. supraspinatus*, ir pomentiniu raumenu, *m. subscapularis*, susipina ir apgaubia bicepso sausgyslę, taip ją fiksuodami anominėje pozicijoje (žr. 1 pav.) [6,11]. Ši struktūra, manoma, yra pagrindinė, neleidžianti dislokuoti bicepso sausgyslei [1,11]. Bet kurios iš šių struktūrų pažeidimas gali sukelti bicepso sausgyslės dislokaciją ir pažeidimą. Pastarasis dažniausiai pasitaiko esant *m. supraspinatus*, rečiau *m. subscapularis* defektams [6].



1 pav. Bicepso ilgosios galvos sausgyslės anominė padėtis

3. Patologija

Ilgosios bicepso galvos sausgyslės pažeidimai gali būti skirstomi į uždegimą, nestabilumą ir traumą [7,12]. Atskirti ir diagnozuoti pastaruosius pažeidimus gali būti sudėtinga.

Sausgyslės plyšimas, kai pažeista mažiau nei 30 % diametro yra grįžtamas, jam galima taikyti konservatyvius gydymo metodus, artroskopiškai pašalinant pažeistus audinius, laisvus audinių fragmentus sąnario ertmėje arba stebėjimą ir simptominį gydymą. Kai pažeidimas apima daugiau nei 30 % bicepso sausgyslės diametro, konservatyvus gydymas neveiksmingas ir toliau renkamasis chirurginis [5,11]. Šie plyšimai dažniausiai diagnozuojami kartu su kitais rotatorių manžetės pažeidimais ir izoliuoti pasitaiko labai retai [6,7,11,13].

Bicepso ilgosios galvos sausgyslės pažeidimai, nepaisant tipo, pasireišk priekinės peties dalies skausmais, todėl turėtų būti diferencijuojami su visais kitais pažeidimais, sukeliančiais peties skausmą [11]. Dažnai įvykęs visiškasis bicepso sausgyslės plyšimas sąlygoja žasto deformaciją, vadinamąjį *Popeye* simptomą. Visiškai plyšus šiai sausgyslei, pacientai dažnai jaučia skausmo palengvėjimą [6].

4. Diagnostika

Proksimalinės bicepso ilgosios galvos sausgyslės pažeidimų metu skausmas plinta palei raumenį, tačiau šis simptomas nėra specifinis. Nors yra sukurta specialių fizinių apžiūros testų, deja, nei vienas iš jų nėra visiškai jautrus ir specifinis. Palpacija taip pat nėra specifiška diagnostika, tačiau kartais pavyksta užčiuopti dislokuotą sausgyslę, esant pilnam plyšimui matomas *Popeye* simptomas gali išduoti patologiją [6,14]. Magnetinis rezonansas, kompiuterinė tomografija ar ultragarsas dažniausiai naudojami diagnostikai, tačiau taip pat negali visiškai

patvirtinti diagnozės. Auksinis diagnostikos standartas yra artroskopija [6,8,14–16].

5. Gydomo metodai

Konservatyvus

Galimas, kaip jau minėta ankščiau, kai bicepso sausgyslės plyšimas yra mažesnis nei 30 % diametro. Ši gydymo metodą apima fizinės veiklos ribojimas, fizioterapija, kineziterapija, nesteroidiniai priešuždegiminiai vaistai, kortikosteroidų injekcijos į peties sąnarį, popetinę ertmę [5,6,11,15].

Chirurginiai gydymo metodai

Kai negalimas konservatyvus gydymo metodas, pasirenkamas chirurginis. Klinikinėje praktikoje naudojami du pagrindiniai: tenotomija ir tenodezė. Nors šių dviejų metodų pasiekiami klinikiniai rezultatai panašūs, tačiau vis dar nepasiekiamas konsensusas pasirenkant vieną iš jų [17–19].

Tenotomija

Atliekant tenotomiją bicepso ilgosios galvos proksimalinė sausgyslė rezekuojama peties sąnario ertmėje. Ši operacija atliekama artroskopiškai, todėl yra mažiau invazyvi, nei tenodezė, kur tvirtinant bicepso sausgyslę dažniausiai daromas atviras pjūvis tarp deltoidinio ir krūtinės didžiojo raumenų [5]. Nors pastaroji gali būti pritvirtinta ir

artroskopijos metu [18,20]. Tenotomijos šalininkai motyvuoja pasirinkimą trumpesniu operacijos laiku, paprastesne atlikimo technika, greitesne rehabilitacija. Nepaisant to literatūroje dažnai minimi nepageidaujami operacijos efektai: *Popeye* deformacija, susilpnėjusi dilbio lenkimo ir nugręžimo jėga [5,21–26].

Tenodezė

Ankščiau minėta *Popeye* deformacija, dilbio lenkiamosios ir nugręžimo jėgos praradimas nepasitaiko ar pasitaiko gerokai rečiau atliekant tenodezė. Operacijos metu bicepso sausgyslė gali būti pritvirtinta arba artroskopiškai tarpgumburinėje vagoje, arba atliekant papildomą pjūvį, dažniausiai tarp deltoidinio ir didžiojo krūtinės raumens. Dėl sudėtingesnės atlikimo technikos, operacijos atlikimo laikas yra ilgesnis, ji yra labiau invazyvi ir sudėtingesnė. Taip pat reikalinga ilgiau trunkanti rehabilitacija dėl didesnio invaziškumo [5,21–24].

6. Rezultatai

Lyginant šiuos du gydymo būdus peržvelgtoje literatūroje, dažniausiai buvo aptarti klinikiniai rezultatai.

Autorius	Studija	Dalyvių skaičius	Intervencija	Nagrinėti rezultatai
Oh, et al. (2016) [27]	Prospektyvi, palyginamoji	86	Tenodezė: 27 Tenotomija: 25 Kita: 28	<i>Popeye</i> deformacija, lenkiamoji ir sukamoji jėga, ASES, VAS
Castricini, et al. (2018) [24]	Prospektyvi, palyginamoji	69	Tenodezė: 31 Tenotomija: 24 Kita: 14	<i>Popeye</i> deformacija, lenkiamoji ir sukamoji jėga, CMS

Meraner, et al. (2016) [18]	Retrospektyvi atvejų analizė	53	Tenodezė: 29 Tenotomija: 24	<i>Popeye</i> deformacija, CMS
Zhang, et al. (2015) [5]	Prospektyvi randomizuota studija	151	Tenodezė: 77 Tenotomija: 74	<i>Popeye</i> deformacija, VAS, CMS
Kukkonen, et al. (2013) [17]	Kohortinė	148	Tenodezė: 30 Tenotomija: 30 Kontroliniai: 85	<i>Popeye</i> deformacija, CMS
De Carli, et al. (2012) [28]	Terapinis tyrimas	65	Tenodezė: 30 Tenotomija: 35	<i>Popeye</i> deformacija, CMS
Biz, et al. (2012) [4]	Kohortinė	252	Tenodezė: 50 Tenotomija: 202	<i>Popeye</i> deformacija
Koh, et al. (2010) [7]	Kohortinė	84	Tenodezė: 43 Tenotomija: 41	<i>Popeye</i> deformacija, ASES

1 lent. Analizuotų studijų charakteristikos

įvertinant: ASES - *American Shoulder and Elbow Surgeons Score*, CMS – *Constant – Murley Score*, VAS – vizualinės analogų skalės rezultatus, *Popeye* deformaciją, dilbio lenkimo ir nugręžimo jėgą [5–7,10,20–24,29].

ASES rezultatas buvo vertintas 2 tyrimuose. Iš 304 atvejų tenodezė buvo atlikta 77 –iems, tenotomija 227 –iems. Skirtumas tarp ASES rezultatų vidurkių buvo 0,399, kai $P = 0,364$. $P > 0,05$, todėl skirtumas nėra statistiškai reikšmingas. Literatūroje pasitaikė ir kontraversiškų rezultatų. Pavyzdžiui, statistiškai reikšmingas didesnis ASES rezultatas buvo stebimas pacientams po tenodezės, lyginant su tenotomija Yuyan Na *Et al.* 2019m. atliktoje metaanalizėje [23]. Panašūs rezultatai buvo stebimi ir Xiliang Shang *Et al.* 2017m. publikuotame tyrime [22].

CMS rezultatai buvo vertinti 5 tyrimuose. Iš 384 tyrimų dalyvių, tenodezė atlikta 197, tenotomija 187. Skirtumas tarp pastarųjų buvo

-0,754, kai $P = 0,236$. $P > 0,05$, todėl skirtumas nėra statistiškai reikšmingas. Taigi galime daryti prielaidą, kad CMS rezultatas tarp tenodezės ir tenotomijos nesiskiria.

VAS vertinome 2 tyrimuose. Iš 203 atvejų, 99 atlikta tenotomija, 104 tenodezė. Skirtumas tarp rezultatų buvo -0,789, kai P reikšmė 0,287. $P > 0,05$, todėl jis taip pat nėra statistiškai reikšmingas. Galima daryti prielaidą, kad skirtumai tarp dviejų chirurginių būdų, analizuojant VAS rezultatus, nėra reikšmingi.

Dilbio lenkiamoji jėga statistiškai reikšmingai nesiskyrė tarp rezultatų, išanalizuotų dvejuose tyrimuose. Skirtumas buvo -0,071, kai $P = 0,475$ ($P > 0,05$). Pastaruosiuose aptarti 107 atvejai, iš kurių tenodezė sudarė 58, tenotomija 49. Kita vertus, Dominik Meraner *Et al.* 2015m. atliktame retrospektyviniame tyrime, analizuojant 53 klinikinius atvejus, buvo gautas statistiškai patikimas skirtumas tarp dilbio lenkiamosios jėgos atlikus tenotomiją ir tenodezė. Po

tenodezės dilbio lenkiamoji jėga buvo didesnė [18].

Popeye deformacija buvo nustatyta visuose straipsnyje aptariamuose tyrimuose. Iš 317 atvejų, kai buvo atlikta tenodezė, *Popeye* deformacija pasitaikė 19 – oje (5,9%). Tuo tarpu po atliktos tenotomijos *Popeye* deformacija nustatyta 69 –iems pacientams ir sudarė 15,2% atvejų. Atlikus Stjudento t – testą, t reikšmė buvo 2,26, kai $P = 0,024$ ($P < 0,05$), todėl skirtumas yra statistiškai reikšmingas. Taigi *Popeye* deformacija dažniau pasitaiko atlikus tenotomiją.

7. Išvados

1. ASES, CMS ir VAS rezultatai

Apžvelgtoje literatūroje ASES, CMS ir VAS rezultatai statistiškai reikšmingai nesiskyrė tiek atlikus tenotomiją, tiek tenodezė, nors viename iš tyrimų ASES rezultatas buvo geresnis po tenodezės. Šis rezultatas yra kontraversiškas, nes didžiojoje dalyje tyrimų statistiškai patikimo skirtumo nebuvo [23].

2. *Popeye* deformacija

Svarbiausias skirtumas yra *Popeye* deformacija, kuri visoje nagrinėtoje literatūroje statistiškai dažniau pasitaikydavo atlikus tenotomiją.

3. Dilbio lenkiamoji ir nugręžimo jėga

Jėga nesiskyrė tarp pacientų po tenotomijos ir tenodezės. Tačiau vieno tyrimo gauti rezultatai rodo, kad po tenodezės dilbio lenkiamoji jėga buvo didesnė.

Rekomendacijos

Nors ASES, CMS ir VAS bei dilbio lenkiamosios ir nugręžimo jėgos rezultatai didžiojoje dalyje tyrimų statistiškai reikšmingai nesiskiria, tačiau literatūroje

pasitaiko kontraversiškų rezultatų, todėl reikalingi tolimesni tyrimai.

Kadangi pagrindinis skirtumas yra kosmetinis defektas, renkantis gydymo metodą svarbus gydytojo ir paciento bendradarbiavimas.

8. Literatūra

1. Kang Y, Lee JW, Ahn JM, Lee E, Kang HS. Instability of the long head of the biceps tendon in patients with rotator cuff tear: evaluation on magnetic resonance arthrography of the shoulder with arthroscopic correlation. *Skeletal Radiol.* 2017;
2. Elser F, Braun S, Dewing CB, Giphart JE, Millett PJ. Anatomy, function, injuries, and treatment of the long head of the biceps brachii tendon. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 2011;
3. Gurnani N, van Deurzen DFP, Janmaat VT, van den Bekerom MPJ. Tenotomy or tenodesis for pathology of the long head of the biceps brachii: a systematic review and meta-analysis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 2016.
4. Biz C, Vinanti GB, Rossato A, Arnaldi E, Aldegheri R. Prospective study of three surgical procedures for long head biceps tendinopathy associated with rotator cuff tears. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2012;
5. Fang J hua, Dai X song, Yu X ning, Luo J yang, Liu X nan, Zhang M feng, et al. Lesions of the Long Head of the Biceps Tendon Concomitant with Rotator Cuff Tears: Tenotomy or Subpectoral Mini-open Tenodesis? A Comparative Short to Mid-term Follow-up Study. *Orthop Surg.* 2019;
6. Virk MS, Cole BJ. Proximal Biceps Tendon and Rotator Cuff Tears. *Clinics in Sports Medicine.* 2016.
7. Koh KH, Ahn JH, Kim SM, Yoo JC.

- Treatment of biceps tendon lesions in the setting of rotator cuff tears: Prospective cohort study of tenotomy versus tenodesis. *Am J Sports Med.* 2010;
8. Urita A, Funakoshi T, Amano T, Matsui Y, Kawamura D, Kameda Y, et al. Predictive factors of long head of the biceps tendon disorders-the bicipital groove morphology and subscapularis tendon tear. *J Shoulder Elb Surg.* 2016;
 9. Checchia SL, Doneux PS, Miyazaki AN, Silva LA, Fregoneze M, Ossada A, et al. Biceps tenodesis associated with arthroscopic repair of rotator cuff tears. *J Shoulder Elb Surg.* 2005;
 10. Pozzetti Daou J, Nagaya DY, Matsunaga FT, Sugawara Tamaoki MJ. Does Biceps Tenotomy or Tenodesis Have Better Results After Surgery? A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 2021;
 11. Chen RE, Voloshin I. Long Head of Biceps Injury: Treatment Options and Decision Making. *Sports Medicine and Arthroscopy Review.* 2018.
 12. Lam F, Mok D. Treatment of the painful biceps tendon-Tenotomy or tenodesis? *Curr Orthop.* 2006;
 13. Wu PT, Jou IM, Yang CC, Lin CJ, Yang CY, Su FC, et al. The severity of the long head biceps tendinopathy in patients with chronic rotator cuff tears: Macroscopic versus microscopic results. *J Shoulder Elb Surg.* 2014;
 14. Hegedus EJ, Goode AP, Cook CE, Michener L, Myer CA, Myer DM, et al. Which physical examination tests provide clinicians with the most value when examining the shoulder? Update of a systematic review with meta-analysis of individual tests. *British journal of sports medicine.* 2012.
 15. Varacallo M, Mair SD. Biceps Tendon Dislocation and Instability. *StatPearls.* 2018.
 16. Dubrow S, Shishani Y, Streit J, Gobezie R, Robbin M. Diagnostic accuracy in detecting tears in the proximal biceps tendon using standard nonenhancing shoulder MRI. *Open Access J Sport Med.* 2014;
 17. Kukkonen J, Rantakokko J, Virolainen P, Äärilä V. The Effect of Biceps Procedure on the Outcome of Rotator Cuff Reconstruction. *ISRN Orthop.* 2013;
 18. Meraner D, Sternberg C, Vega J, Hahne J, Kleine M, Leuzinger J. Arthroscopic tenodesis versus tenotomy of the long head of biceps tendon in simultaneous rotator cuff repair. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2016;
 19. Şentürk I, Özalay M, Akpınar S, Leblebici B, Murat Çınar B, Tuncay C. Clinical and isokinetic comparison between tenotomy and tenodesis in biceps pathologies. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2011;
 20. Green JM, Getelman MH, Snyder SJ, Burns JP. All-Arthroscopic Suprascapular Versus Open Subscapular Tenodesis of the Long Head of the Biceps Brachii Without the Use of Interference Screws. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 2017;
 21. MacDonald P, Verhulst F, McRae S, Old J, Stranges G, Dubberley J, et al. Biceps Tenodesis Versus Tenotomy in the Treatment of Lesions of the Long Head of the Biceps Tendon in Patients Undergoing Arthroscopic Shoulder Surgery: A Prospective Double-Blinded Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med.* 2020;
 22. Shang X, Chen J, Chen S. A meta-analysis

- comparing tenotomy and tenodesis for treating rotator cuff tears combined with long head of the biceps tendon lesions. *PLoS One*. 2017;
23. Na Y, Zhu Y, Shi Y, Ren Y, Zhang T, Liu W, et al. A meta-analysis comparing tenotomy or tenodesis for lesions of the long head of the biceps tendon with concomitant reparable rotator cuff tears. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2019.
 24. Castricini R, Familiari F, De Gori M, Riccelli DA, De Benedetto M, Orlando N, et al. Tenodesis is not superior to tenotomy in the treatment of the long head of biceps tendon lesions. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc*. 2018;
 25. Pouliquen L, Berhouet J, Istvan M, Thomazeau H, Ropars M, Collin P. Popeye sign: Frequency and functional impact. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2018;
 26. Belay ES, Wittstein JR, Garrigues GE, Lassiter TE, Scribani M, Goldner RD, et al. Biceps tenotomy has earlier pain relief compared to biceps tenodesis: a randomized prospective study. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc*. 2019;
 27. Oh JH, Lee YH, Kim SH, Park JS, Seo HJ, Kim W, et al. Comparison of Treatments for Superior Labrum-Biceps Complex Lesions with Concomitant Rotator Cuff Repair: A Prospective, Randomized, Comparative Analysis of Debridement, Biceps Tenotomy, and Biceps Tenodesis. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg*. 2016;
 28. de Carli A, Vadalà A, Zanzotto E, Zampar G, Vetrano M, Iorio R, et al. Reparable rotator cuff tears with concomitant long-head biceps lesions: Tenotomy or tenotomy/tenodesis? *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc*. 2012;
 29. Godenèche A, Kempf JF, Nové-Josserand L, Michelet A, Saffarini M, Hannink G, et al. Tenodesis renders better results than tenotomy in repairs of isolated supraspinatus tears with pathologic biceps. *J Shoulder Elb Surg*. 2018;
 30. Zhou P, Liu J, Deng X, Li Z. Biceps tenotomy versus tenodesis for lesions of the long head of the biceps tendon: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)*. 2021;
 31. Hufeland M, Wicke S, Verde PE, Krauspe R, Patzer T. Biceps tenodesis versus tenotomy in isolated LHB lesions: a prospective randomized clinical trial. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2019;