

ოსტეოიდ ოსტეომას მცირეინვაზიური, ინტერვენციული მკურნალობა
აბლაციის მეთოდით

კლინიკური მდგომარეობის მართვის სახელმწიფო
სტანდარტი (პროტოკოლი)

სარჩევი

სარჩევი.....	1
1. პროტოკოლის დასახელება.....	2
3. პროტოკოლის შემუშავების მეთოდოლოგია.....	2
4. პროტოკოლის მიზანი	2
5. სამიზნე პოპულაცია	3
6. ვისთვის არის პროტოკოლი განკუთვნილი.....	3
7. პროტოკოლის გამოყენების პირობები.....	3
8. დაავადების განმარტება	4
9. ინტერვენციის აღწერა.....	4
10. რეკომენდაციები	5
11. მოსალოდნელი შედეგები	7
12. პროტოკოლის გადახედვის ვადები	7
13. პროტოკოლის დანერგვისთვის საჭირო რესურსი.....	8
14. პროტოკოლის ავტორები.....	9
15. გამოყენებული ლიტერატურა	9

1. პროტოკოლის დასახელება

ოსტეოიდ ოსტეომას მცირეინვაზიური, ინტერვენციული მკურნალობა აბლაციის მეთოდით

2. პროტოკოლით მოცული კლინიკური მდგომარეობები და ჩარევები

დასახელება	კოდი
კლინიკური მდგომარეობის დასახელება	ICD 10
ოსტეოიდ ოსტეომა	D16.0 - D16.9
ინტერვენცია	NCSP
რადიოსიხშირული აბლაცია	NASR99, NFSK99, NBSK91, NGSK99, NXXF00, NEXA00, NCSH99, NCSR99, NCST99, NCST99, NDSK99

3. პროტოკოლის შემუშავების მეთოდოლოგია

პროტოკოლი ემყარება შესაბამის საერთაშორისო გაიდლაინებს, მათ შორის, კლინიკური ინსტიტუტის (NATIONAL INSTITUTE FOR CLINICAL EXCELLENCE) გაიდლაინს „ოსტეოიდ ოსტეომას თერმოკოაგულაცია გამომსახველობითი კონტროლის ქვეშ“ (Interventional procedures overview of image guided (CT) thermocoagulation of osteoid osteoma). ასევე, ევროპის გულსისხლძარღვთა და ინტერვენციული რადიოლოგიის საზოგადოების¹ მასალებს და საერთაშორისოდ აღიარებულ, მაღალი სანდოობის რეფერირებად ჟურნალებში გამოქვეყნებულ პუბლიკაციებს, რომლებიც მითითებულია წარმოდგენილი პროტოკოლის ლიტერატურის ჩამონათვალში.

4. პროტოკოლის მიზანი

პროტოკოლის მიზანია მცირეინვაზიური, ინტერვენციული მეთოდის - რადიოსიხშირული აბლაციის მეთოდის დანერგვა საქართველოში ოსტეოიდ ოსტეომას მართვის ხარისხისა და კლინიკური გამოსავლების გაუმჯობესების მიზნით.

¹ <https://www.cirse.org/education/cirse-library/>

5. სამიზნე პოპულაცია

ნებისმიერი ასაკის და სქესის პაციენტი დიაგნოსტირებული ოსტეოიდ ოსტეომათი, სადაც შესაძლებელია მცირეინვაზიური ინტერვენციული პროცედურის განხორციელება.

6. ვისთვის არის პროტოკოლი განკუთვნილი

პროტოკოლი განკუთვნილია იმ ექიმი-სპეციალისტებისთვის, რომლებსაც შეეხება აქვთ ოსტეოიდ ოსტეომას დიაგნოსტირების, მკურნალობის ტაქტიკის განსაზღვრის (ორთოპედ-ტრავმატოლოგები, ონკოლოგები) და რადიოლოგიური გამოსახვის მეთოდებით განხორციელებული სამკურნალო ინტერვენციების ჩატარების პროცესთან (ინტერვენციულ მედიცინასთან, ასოცირებული დარგები, როგორებიცაა რადიოლოგია, ენდოვასკულარული ქირურგია.

7. პროტოკოლის გამოყენების პირობები

პროტოკოლის გამოყენება ხდება სხვადასხვა სპეციალობის ექიმების მიერ სტაციონარულ პირობებში. სამედიცინო დაწესებულება და სპეციალისტები, რომლებიც ჩაერთვებიან პროტოკოლის შესრულებაში, უნდა აკმაყოფილებდნენ საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ პირობებს, კერძოდ:

1. ჰოსპიტალური დაწესებულების (სტაციონარის) ნებართვა;
2. შესაფერისი კომპეტენციის მქონე სერტიფიცირებული პერსონალი:
 - (ა) ოსტეოიდ ოსტეომას დიაგნოსტიკისათვის - პასუხისმგებელია ორთოპედ-ტრავმატოლოგი;
 - (ბ) სპეციალისტი, რომლის კომპეტენციებიც ითვალისწინებს რადიოლოგიური გამოსახვის მეთოდების, ან აბლაციის ტექნიკის ფლობას მ.შ. სისხლძარღვთა ქირურგია, რადიოლოგია.²

² „სამედიცინო დოკუმენტაციის წარმოებისას სამედიცინო კლასიფიკატორების გამოყენების წესის დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2010 წლის 12 აპრილის № 92/ნ ბრძანება) ქვეყანაში მოქმედი სკანდინავიური ქვეყნების ქირურგიული პროცედურების კლასიფიკატორის (NCSP) თანახმად, რადიოსიხშირული აბლაცია წარმოდგენილია შემდეგი კოდებით: FPSB20 - გულის აბერანტული გზის ან კერის რადიოსიხშირული აბლაცია; FPSB22 - გულის აბერანტული გზის ან კერის ტრანსვენური რადიოსიხშირული აბლაცია; FPSB32 - ფილტვის ვენის გამტარი გზის ან კერის ტრანსვენური რადიოსიხშირული აბლაცია.

8. დაავადების განმარტება

ოსტეოიდ ოსტეომა (იგივე, ოსტეოიდური ოსტეომა) არის კეთილთვისებიანი ძვლოვანი სიმსივნე, რომელიც წარმოადგენს ძვლების კეთილთვისებიანი სიმსივნეების 10–12%-ს და ძვლის პირველადი სიმსივნეების 2–3 -ს.³ კლასიფიკატორ ICD 10-ში მას არ აქვს საკუთარი კოდი და აერთიანებენ D16 კოდში (ძვლისა და სასახსრე ხრტილის კეთილთვისებიანი სიმსივნე) ლოკალიზაციის მიხედვით (D16.0 - D16.9), ახალ, ICD 11 კლასიფიკატორში მას აქვს საკუთარი კოდი - XH61J9 Osteoid osteoma, NOS.

ოსტეოიდ ოსტეომა შედგება ოსტეოიდების რედუცირებული ე.წ. ნიდუსისგან, სადაც არის ფაშარი სისხლძარღვოვანი ქსოვილი და მიმდებარე რეაქტიული ზონა. სიმსივნე შეიძლება განვითარდეს ძვლის ნებისმიერ ნაწილში (კიდურები, ხერხემალი, მენჯი), მაგრამ ყველაზე ხშირად გვხვდება ქვედა კიდურების ლულოვან ძვლებში. მისი დიამეტრი იშვიათად აღემატება 15 მმ-ს. ოსტეოიდ ოსტეომა გავრცელებულია ძირითადად ბავშვებში და ახალგაზრდა მოზრდილებში. ის იშვიათია ძალიან მცირე ასაკის ბავშვებში და 40 წელზე უფროსი ასაკის მოზრდილებში.

9. ინტერვენციის აღწერა

რადიოსიხშირული აბლაცია

აბლაცია ეს არის პათოლოგიური ქსოვილის (სიმსივნის, პათოლოგიურად შეცვლილი სისხლძარღვის და სხვ.) მცირეინვაზიური დესტრუქცია ქიმიური, ან სხვადასხვა ფიზიკური (უმეტესად თერმული) მეთოდის გამოყენებით. აბლაცია სრულდება რადიოლოგიური გამოსახვის მეთოდების (ულტრაბერითი, რენტგენოლოგიური, ან კომპიუტერულ-ტომოგრაფიული) კონტროლით.

აბლაციის პროცედურის დროს ხდება პათოლოგიური ქსოვილის სიღრმეში სპეციალური ელექტროდის, ან ნემსის მოთავსება, რის შემდეგაც ელექტროდში ხდება შესაბამისი ენერგეტიკული იმპულსის გაშვება ან ნემსში ქიმიური ნივთიერების ინექცია. ელექტროდის ან ნემსის მოთავსება პათოლოგიური ქსოვილის სიღრმეში ხორციელდება დამიზნებით სხივური

³ Morrissy RT, Weinstein SL, Lovell and Winter's pediatric orthopaedics. 4th ed. LippincottRaven, Philadelphia, PA1996: 422-435

გამოსახვის მეთოდების კონტროლით და საჭიროებს დიდ სიზუსტეს, რათა მოხდეს პათოლოგიური ქსოვილის სრული დესტრუქცია და მიმდებარე ქსოვილების მაქსიმალური დაზოგვა.

რადიოსიხშირული აბლაციის გამოყენება ოსტეოიდური ოსტეომის მკურნალობისთვის პირველად აღწერილია 1989 წელს,⁴ თავდაპირველი შედეგი გამოქვეყნდა 1992 წელს.⁵ პროცედურა უსაფრთხო და ეფექტურია, ფართოდ ხელმისაწვდომი და დღეისათვის უნდა ჩაითვალოს მკურნალობის არჩევის მეთოდად. რადიოსიხშირული აბლაცია ხორციელდება მაიონებელი გამოსახვის მქონე მოწყობილობის კონტროლით, სპინალური ან ზოგადი ნარკოზის ქვეშ.

10. რეკომენდაციები

1. ოსტეოიდ ოსტეომას დიაგნოსტიკისას გასათვალისწინებელია კლინიკური სურათი. თითქმის ყველა პაციენტს აღენიშნება ტკივილი, რომელიც იწყება, დისკომფორტით და დროთა განმავლობაში ხდება უფრო მკვეთრი და ინტენსიური. როგორც წესი, ტკივილის სიძლიერე მატულობს ღამით. ოსტეოიდ ოსტეომას სხვა სიმპტომებს (ლოკალიზაციიდან გამომდინარე) მიეკუთვნება ზრდის დარღვევები, ძვლის დეფორმაცია, სქოლიოზი;
2. ოსტეოიდ ოსტეომას სავარაუდო შემთხვევებში დიაგნოზის დასადასტურებლად ნაჩვენებია გამომსახველობითი კვლევები: კომპიუტერული ტომოგრაფია ან მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფია;
3. დიდი ზომის ოსტეოიდ ოსტეომას (>15მმ) ოსტეობლასტომასგან დიფერენცირებისათვის მიზანშეწონილია დიაგნოსტიკური ბიოფსიის წარმოება;
4. ოსტეოიდ ოსტეომას მკურნალობის ძირითადი პრინციპი არის ტკივილის კუპირება, რაც თავის მხრივ შესაძლებელია განხორციელდეს შემდეგი მეთოდებით:
 - ა. კონსერვატიული თერაპია არასტეროიდული ანთების საწინააღმდეგო პრეპარატებით;
 - ბ. მცირე ინვაზიური მეთოდით, ანუ რადიოსიხშირული აბლაციის გზით;
 - გ. ღია ოპერაციული ჩარევით.

⁴ Tillotson CL, Rosenberg AE, Rosenthal DI. Controlled thermal injury of bone: report of a percutaneous technique using radiofrequency electrode and generator. Invest Radiol 1989;24:888–892.

⁵ Rosenthal DI, Alexander A, Rosenberg AE, Springfield D. Ablation of osteoid osteoma with percutaneously placed electrode: a new procedure. Radiology 1992;183:29–33.

კონსერვატიული მკურნალობა შემთხვევათა ნაწილში ეფექტურია, თუმცა, ხშირად დაკავშირებულია არასტეროიდული პრეპარატების ხანგრძლივ მიღებასთან, რასაც ახლავს მნიშვნელოვანი გვერდითი ეფექტები.

ქირურგიული ჩარევის შემთხვევაში, იქმნება მნიშვნელოვანი ზომის ჭრილობა კანზე და რბილი ქსოვილების გავლით ხდება ძვლიდან ნიდუსისა და მიმდებარე სკლეროზული ქსოვილის ექსციზია. ასეთი ტიპის ჩარევის უარყოფით მხარეებს წარმოადგენს, ინფიცირება, სისხლდენა და მიმდებარე ქსოვილების მნიშვნელოვანი დაზიანება, ხანგრძლივი რეაბილიტაციის საჭიროება.⁶

ევროპისა და აზიის წამყვან ქვეყნებში ბოლო ათწლეულების მანძილზე დაინერგა ოსტეოიდ ოსტეომას მართვის შედარებით ახალი, მცირეინვაზიური მეთოდი - რადიოსიხშირული აბლაცია, რომელიც ეფექტურობის თვალსაზრისით ქირურგიული ჩარევის იდენტურია. ამასთანავე, რადიოსიხშირული აბლაცია განიხილება, როგორც კლასიკური ქირურგიის უსაფრთხო და ეფექტური ალტერნატივა, რომელიც გამოირჩევა დაბალი გართულებების, რეციდივისა და ჰოსპიტალიზაციის ნაკლები დროითა და ხარჯებით.⁷ ასევე, ქირურგიული ჩარევისგან განსხვავებით, შესაძლებელია მინიმალური რისკებით აბლაციის განმეორებითი ჩატარება.

5. ოსტეოიდ ოსტეომას რადიოსიხშირული აბლაციით მკურნალობა ნაჩვენებია:

- ა. კონსერვატიული მკურნალობის უეფექტობის დროს (ვერ ხდება, ან არასაკმარისად ხდება ტკივლის კუპირება);
- ბ. კონსერვატიული მკურნალობის შეუძლებლობის დროს (პაციენტს აღენიშნება უკუჩვენება არასტეროიდულ ანთების საწინააღმდეგო პრეპარატების მიღებაზე);
- გ. კონსერვატიული მკურნალობით გამოწვეული გვედითი ეფექტების დროს (პაციენტს აღენიშნება სისხლდენა კუჭ-ნაწლავის ტრაქტიდან ან სხვ. გართულებები).

6. რადიოსიხშირული აბლაციის გამოყენება უკუჩვენებებია ან განსაკუთრებული სიფრთხილით უნდა მოხდეს, თუ ოსტეოიდ ოსტეომა ლოკალიზებულია სასიცოცხლო სტრუქტურებთან ახლოს. შედარებითი უკუჩვენებებია: ორსულობა, ცელულიტი, კანის დაზიანება ჩხვლეტის არეალში, სეფსისი და კოაგულპათია. წარმონაქმნები, რომელთა ნიდუსი არის 1 სმ-ზე მეტი, ზოგადად მოითხოვს ელექტროდის მრავალჯერად გამოყენებას სხვადასხვა პოზიციებში.

⁶ <https://orthoinfo.aaos.org/en/diseases--conditions/osteoid-osteoma>;

⁷ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6179079/>;

11. მოსალოდნელი შედეგები

წარმოდგენილი პროტოკოლი უზრუნველყოფს რადიოსიხშირული აბლაციის მეთოდის მიზნობრივ და უსაფრთხო გამოყენებას ოსტეოიდ-ოსტეომას სამკურნალოდ, რაც პაციენტს თავიდან ააცილებს არასასურველ პროცედურებს, გააუმჯობესებს გამოჯანმრთელების მაჩვენებელს.

აუდიტის კრიტერიუმები

ეფექტურობის შეფასება:

ოსტეოიდ ოსტეომას აბლაციის ეფექტურობის შეფასება ხდება ვიზუალური ანალოგიური შკალის ქულების (VAS Score) საშუალებით. ეს წარმოადგენს ტკივილის ინტენსივობის შეფასების 10 ბალიან შკალას, რომელსაც საზღვრავს თვითონ პაციენტი. 10 არის მაქსიმალურ ტკივილი, ხოლო 0 არის ტკივილის არქონა. პროცედურა ითვლება ეფექტურად, თუ მისი ჩატარების შემდეგ ვიზუალური ანალოგიური შკალის ქულა მცირდება 5-ით ან ეცემა 2-ზე დაბლა.⁸

ოსტეოიდ ოსტეომას რადიოსიხშირული აბლაციით ნამკურნალებ პაციენტებში ტკივილის რეციდივის მაჩვენებელი წარმოადგენს 14.1%-ს და ის კორელაციაშია სქესთან (მდედრობითი) და ნიღუსის ექსცენტრულობის ინდექსთან (eccentricity index (EI) ≥ 3).⁹ რეციდივის შემთხვევაში მიზანშეწონილია განმეორებით პროცედურის წარმოება.

12. პროტოკოლის გადახედვის ვადები

პროტოკოლის გადახედვის ვადაა 2022 წლის სექტემბერი.

⁸ Masaya Miyazaki, Yasuaki Arai, Akira Myoui, Hideo Gobara, Miyuki Sone, Daniel I Rosenthal, Yoshito Tsushima, Susumu Kanazawa, Shigeru Ehara, Keigo Endo. Phase I/II Multi-Institutional Study of Percutaneous Radiofrequency Ablation for Painful Osteoid Osteoma (JIVROSG-0704). CardioVascular and Interventional Radiology, 2016 Oct; 39(10):1464-70.

⁹ Baal JD, Pai JS, Chen WC, Joseph GB, O'Donnell RJ, Link TM. factors associated with osteoid osteoma recurrence after CT-guided radiofrequency ablation. J Vasc Interv Radiol. 2019 Mar 14. pii: S1051-0443(18)31697-X. doi: 10.1016/j.jvir.2018.11.014. [Epub ahead of print]

13. პროტოკოლის დანერგვისთვის საჭირო რესურსი

ადამიანური რესურსი	ფუნქციები/მნიშვნელობა	შენიშვნა
ორთოპედ-ტრავმატოლოგი, კლინიკური ონკოლოგი	მდგომარეობის შეფასება, დიაგნოსტიკა	
სისხლძარღვთა ქირურგი, რადიოლოგი (რომელიც ფლობს ინტერვენციული რადიოლოგიის ტექნიკას)	რადიოსიხშირული აბლაციის მეთოდით ინტერვენციის შესრულება	აღნიშნული გამოცდილება უნდა დასტურდებოდეს რეკომენდაციებით და/ან სერტიფიკატებით. ასევე, პუბლიკაციებით IF რეფერირებად ჟურნალებში, საერთაშორისო ან ადგილობრივი ასოციაციების რეკომენდაციებით და ა.შ.
ანესთეზიოლოგი	რადიოსიხშირული აბლაციის ჩარევისთვის ნარკოზის უზრუნველყოფა (ზოგადი - ენდოტრაქეალური ან სპინალური ანესთეზია) ან რეგიონული ანესთეზია	
კლინიკური და ლაბორატორიული გამოკვლევები	გამომსახველობით კვლევა (კომპიუტერული ტომოგრაფია ან მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფია); სტანდარტული წინასაოპერაციო ლაბორატორიული კვლევები (სსა, კოაგულოგრამა, ჰეპატიტი C) და სხვა კვლევები საჭიროების მიხედვით	

14. პროტოკოლის ავტორები

- **ზაზა ლაზარაშვილი** - მედიცინის აკადემიური დოქტორი, ანგიოქირურგიის, ანგიოლოგიის, ფლუბოლოგიის სპეციალისტი, "აკად. გ.ჩაფიძის სახელობის გადაუდებელი კარდიოლოგიის ცენტრის" სამედიცინო დირექტორი, საქ. ანგიოლოგიისა და სისხლძარღვთა ქირურგთა ასოციაციის გამგეობის წევრი;
- **ნიკოლოზ ონაშვილი** - ასოცირებული პროფესორი, რადიოლოგი, შპს „თბილისის ცენტრალური საავადმყოფოს“ ინტერვენციული რადიოლოგიის სამსახურის ხელმძღვანელი, საქართველოსა და ევროპის კარდიოვასკულური და ინტერვენციული რადიოლოგიის ასოციაციების წევრი;
- **მიხეილ ჯანჯალია** - ნიუ ვიქენ უნივერსიტეტის პროფესორი, ა(ა)იპ „ალიანსი კიბოს წინააღმდეგ“- თავმჯდომარე; გინეკოლოგიური ონკოლოგიის ევროპული საზოგადოების (ESGO-ის) წევრი, ამერიკის სამედიცინო ონკოლოგთა ასოციაციის (ASCO-ის) წევრი;

15. გამოყენებული ლიტერატურა

1. David A. Bluemke, Songtao Liu, Principles and Practice of Clinical Research (Third Edition), Chapter: Interventional Radiology, 2012. Pages 597-617;
2. Morrissy RT, Weinstein SL, Lovell and Winter's pediatric orthopaedics. 4th ed. LippincottRaven, Philadelphia, PA1996: 422-435;
3. National Institute for Clinical Excellence, Interventional Procedures Programme, Interventional Procedures overview of image guided (CT) thermoacoagulation of osteoid osteoma, 2003;
4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6179079/>;
5. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5772548/>;
6. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877056814000486>;
7. <https://orthoinfo.aaos.org/en/diseases--conditions/osteoid-osteoma>;
8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6179079/>;
9. <https://www.cirse.org/education/cirse-library/>;
10. Rosenthal DI, Alexander A, Rosenberg AE, Springfield D. Ablation of osteoid osteoma with percutaneously placed electrode: a new procedure. Radiology 1992;183:29-33.
11. Rosenthal DI, Hornicek FJ, Torriani M, Gebhardt MC, Mankin HJ. Osteoid osteoma: percutaneous treatment with radiofrequency energy. Radiology 2003;229:171-175.
12. Vanderschueren GM, Taminiau AHM, Obermann WR, Bloem JL. Osteoid osteoma: clinical results with thermocoagulation. Radiology 2002;224:82-86.
13. de Berg JC, Pattynama PM, Obermann WR, Bode PJ, Vielvoye GJ, Taminiau AH. Percutaneous computed-tomography-guided thermocoagulation for osteoid osteomas. Lancet 1995;346:350-351.

14. Lindner NJ, Ozaki T, Roedl R, Gosheger G, Winkelmann W, Wortler K. Percutaneous radiofrequency ablation in osteoid osteoma. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83:391–396.
15. Pinto CH, Taminiau AH, Vanderschueren GM, Hogendoorn PC, Bloem JL, Obermann WR. Technical considerations in CT-guided radiofrequency thermal ablation of osteoid osteoma: tricks of the trade. *AJR Am J Roentgenol* 2002;179:1633–1642.
16. Rosenthal DI, Hornicek FJ, Wolfe MW, Jennings LC, Gebhardt MC, Mankin HJ. Decreasing length of hospital stay in treatment of osteoid osteoma. *Clin Orthop Relat Res* 1999;361:186–191.
17. Peterson J, Fenton D, Kahn P, Czervionke L. Image-guided musculoskeletal intervention. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier, 2008.
18. Vanderschueren GM, Taminiau AH, Obermann WR, van den Berg-Huysmans AA, Bloem JL. Osteoid osteoma: factors for increased risk of unsuccessful thermal coagulation. *Radiology* 2004;233: 757–762.
19. Rosenthal DI, Springfield DS, Gebhardt MC, Rosenberg AE, Mankin HJ. Osteoid osteoma: percutaneous radio-frequency ablation. *Radiology* 1995; 197:451–454.
20. Woertler K, Vestring T, Boettner F, Winkelmann W, Heindel W, Lindner N. Osteoid osteoma: CT-guided percutaneous radiofrequency ablation and follow-up in 47 patients. *J Vasc Interv Radiol* 2001;12:717–722.
21. Onashvili N, Loria G, Gogichaishvili T, Mariamidze A, Sirbiladze M, Sainishvili N. Computed tomography guided radiofrequency ablation of multifocal osteoid osteoma. *Radiology Case Repors, Elsevier*. 2020 Aug; 15(8): 1275–1279.
22. Baal JD, Pai JS, Chen WC, Joseph GB, O'Donnell RJ, Link TM. factors associated with osteoid osteoma recurrence after CT-guided radiofrequency ablation. *J Vasc Interv Radiol*. 2019 Mar 14. pii: S1051-0443(18)31697-X. doi: 10.1016/j.jvir.2018.11.014. [Epub ahead of print].
23. Masaya Miyazaki, Yasuaki Arai, Akira Myoui, Hideo Gobara, Miyuki Sone, Daniel I Rosenthal, Yoshito Tsushima, Susumu Kanazawa, Shigeru Ehara, Keigo Endo. Phase I/II Multi-Institutional Study of Percutaneous Radiofrequency Ablation for Painful Osteoid Osteoma (JIVROSG-0704). *CardioVascular and Interventional Radiology*, 2016 Oct; 39(10):1464-70.