

სურ. 1. ღვიძლის არტერიული ანატომიის ვარიანტები მიქაელის მიხედვით.

და დისპლაზიური კვანძების 59-94%-ში დასტურდება ავთვისებიანი უჯრედების არსებობა, ხოლო ჰემანგიომის მსგავს წარმონაქმნების 50 პროცენტში - ჰეპატოცელულური კარცინომა. აქედან გამომდინარე, მიზანშეწონილია, ნებისმიერი დაზიანება ციროზულ ღვიძლში განხილული იქნას როგორც ავთვისებიანი, ვიდრე არ მოხდება საწინააღმდეგოს დადასტურება.

არსებობს ჰეპატოცელულური კარცინომის და მასთან ასოცირებული ციროზის დიაგნოსტიკის შემდეგი არაინვაზიური რადიოლოგიური მეთოდები: ღვიძლის ულტრაბგერითი კვლევა, მრავალშრიანი კომპიუტერული ტომოგრაფია და მაგნიტურ რეზონანსული ტომოგრაფია.

კტ ანგიოგრაფია არის ღვიძლის არტერიული ანატომიის შეფასების მაღალი სიზუსტის, არაინვაზიურ კვლევის მეთოდი (24, 23, 7, 20, 4, 13, 25).

კვლევის მიზანი იყო ჰეპატოცელულური კარცინომისა და ციროზის მქონე პაციენტების ღვიძლის არტერიებში სხვადასხვა ანატომიური ვარიანტის გავრცელების განსაზღვრა კტ ანგიოგრაფიის საშუალებით.

პაციენტები და მეთოდები: კვლევაში განხორციელდა 109 პაციენტის კტ ანგიოგრაფიის ანალიზი, რომელთაც აღენიშნებოდათ ციროზი და ჰეპატოცელულური კარცინომა. კტ ანგიოგრაფიული გამოკვლევა ჩატარებული იყო სხვადასხვა მიზეზით (ცხრ. 1).

ცხრილი 1. მუცლის კტ ანგიოგრაფიის ჩვენებები ჩვენს მასალაში

ღვიძლის არტერიების კარტირება ენდოვასკულური ემბოლიზაციის წინ	53
ჰეპატოცელულური კარცინომის და ციროზის დიაგნოსტიკა	41
ჰეპატოცელულური კარცინომის გავრცელების განსაზღვრა	16
ღვიძლის რემექციის დაგეგმარება	4

ყველა შემთხვევაში ისაზღვრებოდა არტერიული ანატომია ორი რადიოლოგის შეთანხმებით, რომელთაც გააჩნდათ >5წ სამუშაო გამოცდილება მუცლის კომპიუტერული ტომოგრაფიის ინტერპრეტაციაში. ინტერპრეტაციისათვის გამოყენებოდა ღვიძლის არტერიების კარტირების სტანდარტული პროტოკოლი, სადაც შედიოდა აქსიალური, კორონარული, საგიტალური, ირიბი ხედების, აგრეთვე სამგანზომილებიანი, MIP, MPR, VR გამოსახულებების ანალიზი.

გამოკვლევის შედეგების კატეგორიზაცია ხორციელდებოდა მიქაელის არტერიული ვარიანტების მიხედვით: ყოველი პაციენტის არტერიული ანატომიური ვარიანტი მიკუთვნებული იყო მიქაელის 10 ანატომიური ვარიანტიდან ერთ-ერთს. თუ ანატომიური ვარიანტი არ შეესაბამებოდა აღნიშნულ კლასიფიკაციას, აღებული იყო მე-11 ვარიანტი, სადაც ერთიანდებოდა ყველა ეს შემთხვევა. თითოეული ტიპისთვის ისაზღვრებოდა პროცენტი, რომელიც შეესაბამებოდა ჩვენს პოპულაციაში მათ გავრცელებას.

შედეგები: სტანდარტული ანატომია ინახა 51 პაციენტში (სურ. 2). დანარჩენ 58-ს აღენიშნებოდა ანატომიური ვარიაციები. მათ შორის 8 პაციენტს აღენიშნებოდა ჩანაცვლებული ღვიძლის მარცხენა არტერია კუჭის მარცხენა არტერიიდან (სურ. 3). 20 პაციენტში ვიზუალიზდებოდა ჩანაცვლებული ღვიძლის მარჯვენა არტერია ჯორჯლის ზედა არტერიიდან (სურ. 4). ჩანაცვლებული ღვიძლის მარჯვენა და მარცხენა არტერიები გამოვლინდა 1 პაციენტში (სურ. 5). დამატებითი ღვიძლის მარცხენა არტერია კუჭის მარცხენა არტერიიდან აღინიშნებოდა 5 პაციენტში (სურ. 6). 9 პაციენტში გამოვლინდა დამატებითი მარჯვენა არტერია ჯორჯლის ზედა არტერიიდან (სურ. 7). ჩანაცვლებული მარჯვენა და დამატებითი მარცხენა ღვიძლის არტერიები გამოხატული იყო 7 პაციენტში (სურ. 8). ჩანაცვლებული ღვიძლის საერთო არტერია ჯორჯლის ზედა არტერიიდან აღინიშნებოდა 1 პაციენტში (სურ. 9). გარდა ამისა, 7 პაციენტში გამო-

ხატული იყო არტერიული ანატომიის ვარიანტი, რომელიც არ არის შესული მიქაელის კლასიფიკაციაში. ესენია: 4 ღვიძლის ორმაგი არტერია, რომელთაგან ერთ შემთხვევაში აღინიშნებოდა აგრეთვე დამატებითი მარცხენა არტერია (სურ. 10); აგრეთვე 1 პაციენტი, რომელშიც გამოხატული იყო ღვიძლ-ელენთის ღერო და აორტიდან გამოშავალი კუჭის მარცხენა არტერია, რომელიც გრძელდებოდა დამატებით ღვიძლის მარცხენა არტერიაში (სურ. 11). გარდა ამისა, 1 პაციენტს აღინიშნებოდა აორტიდან გამოშავალი ღვიძლის საერთო არტერია (სურ. 12).

მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრილში 2

მიმოხილვა: წარსულში პაციენტებს, რომელთა მკურნალობის არჩევის მეთოდი იყო ღვიძლის რეზექცია, უტარდებოდათ ჩვეულებრივი კტ კონტრასტული კვლევა, ან კტ პორტოგრაფია, რათა დაზუსტებულიყო ფიზიოლოგიური დაზიანებების არსებობა და მათი სეგმენტური ლოკალიზაცია. (1, 5, 9) დღეისათვის მრავალშრიანი კომპიუტერული ტომოგრაფიული ანგიოგრაფია საშუალებას იძლევა, მცირე დროში მივიღოთ აქსიალური გამოსახულება და ასევე საკვლევი მიდამოს მოცულობითი გამოსახულებები კონტრასტული გაძლიერების სასურველ ფაზაში (არტერიული, პორტული ვენური, ღვიძლის ვენური და დაგვიანებული ფაზები) (24, 25), რაც იძლევა ადეკვატურ ინფორმაციას სისხლძარღვებზე; წარსულში კი სისხლძარღვების კვლევა მხოლოდ ინვაზიური ჩარევით ხდებოდა. სამგანზომილებიანი კტ ანგიოგრაფიის საშუალებით შესაძლოა, აგრეთვე, ღვიძლის არტერიების ანატომიური თავისებურებების განსაზღვრა,

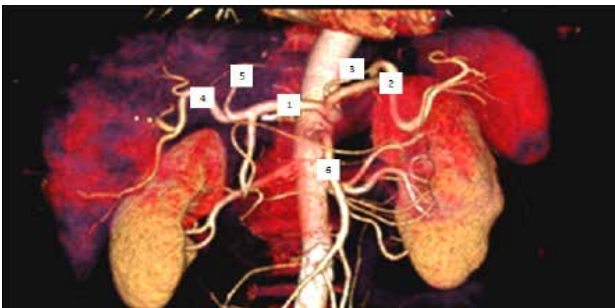
არსებული დაზიანებების გამოვლენა, მათი ლოკალიზაციის, ზომების და ვასკულურიზაციის დადგენა.

ჰეპატოცელულური კარცინომის მკურნალობის საუკეთესო მეთოდი ქირურგიული მკურნალობაა. თუმცა დიაგნოსტიკის ეტაპზე პაციენტთა მხოლოდ მესამედში არის შესაძლებელი ღვიძლის რეზექციის განხორციელება. ასეთ შემთხვევებში მკურნალობის არჩევის მეთოდი ღვიძლის ტრასპლანტაცია თუმცა დონორების მოძიების სირთულე ზღუდავს მისი გამოყენების არეალს. აქედან გამომდინარე ციროზისა და ჰეპატოცელულური კარცინომის მქონე პაციენტების დიდ ნაწილს ესაჭიროება პალიატიური მკურნალობა, სადაც ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ადგილს იკავებს ტრანსარტერიული ემბოლიზაცია და ტრანსარტერიული ქიმიო და რადიოემბოლიზაცია.

წარმატებული ემბოლიზაციის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი წინაპირობაა კათეტერის სწორი პოზიცია სიმსივნის მკვებად არტერიაში, დაზიანების ლოკალიზაციისა და გავრცელების გათვალისწინებით.

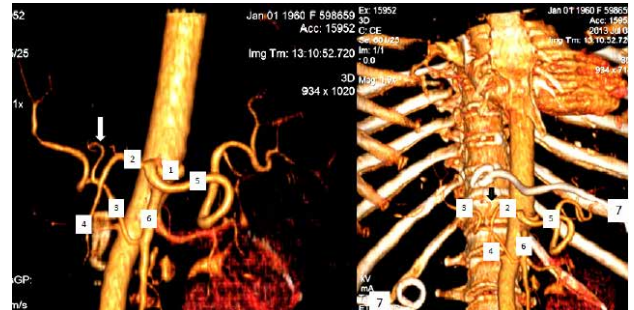
ღვიძლის არტერიების სელექტიური კათეტერიზაცია საშუალებას იძლევა შენარჩუნდეს ორგანოს ფუნქციები, რაც განსაკუთრებით აქტუალურია ღვიძლის ციროზის შემთხვევაში და მნიშვნელოვნად ამცირებს გვერდით ეფექტებს. (18, 13, 16, 9, 22, 24, 5, 6)

ჩვენს კვლევაში განისაზღვრა არტერიული სისხლმომარაგების სხვადასხვა ტიპების გავრცელება ციროზით და ჰეპატოცელულური კარცინომით დაავადებულ პაციენტებში და 46,8%-ში აღინიშნა სტანდარტული ანატომია. 53,2%-ში გამოხატული იყო არტერიული



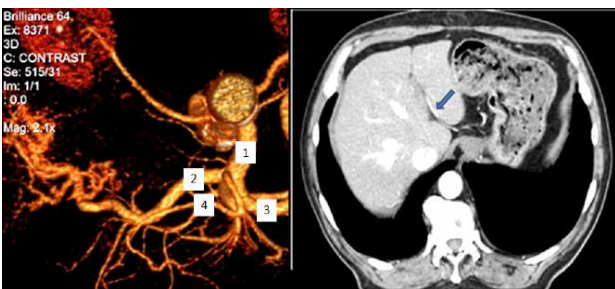
სურ. 2. მიქაელის I (სტანდარტული) ტიპი.

1 - ღვიძლის საერთო არტერია, 2 - ელენთის არტერია, 3 - კუჭის მარცხენა არტერია, 4 - ღვიძლის მარჯვენა არტერია, 5 - ღვიძლის მარცხენა არტერია, 6 - ჯორჯლის ზედა არტერია.



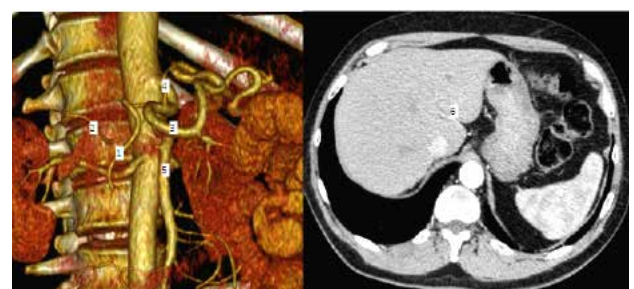
სურ. 4. მიქაელის III ტიპი, ჩანაცვლებული ღვიძლის მარჯვენა არტერია ჯორჯლის ზედა არტერიიდან.

1 - ფაშვის ღერო, 2 - ღვიძლის საერთო არტერია, 3 - ჩანაცვლებული ღვიძლის მარჯვენა არტერია, 4 - გასტროდუოდენალური არტერია, 5 - ელენთის არტერია, 6 - ჯორჯლის ზედა არტერია. ისრით ნაჩვენებია ღვიძლის მარცხენა არტერია.



სურ. 3. მიქაელის II ტიპი - ჩანაცვლებული ღვიძლის მარცხენა არტერია კუჭის მარცხენა არტერიიდან.

1 - ფაშვის ღერო, 2 - ღვიძლის საერთო არტერია, 3 - ელენთის არტერია, 4 - ჩანაცვლებული ღვიძლის მარცხენა არტერია.



სურ. 5. მიქაელის IV ტიპი, ჩანაცვლებული ღვიძლის მარჯვენა და მარცხენა არტერიები.

1 - გასტროდუოდენალური არტერია, 2 - ჩანაცვლებული ღვიძლის მარჯვენა არტერია, 3 - ელენთის არტერია, 4 - კუჭის მარცხენა არტერია, 5 - ჯორჯლის ზედა არტერია, 6 - ჩანაცვლებული ღვიძლის მარცხენა არტერია

ცხრილი 2. ღვიძლის ანატომიური თავისებურებები ჩვენს კვლევაში

მიქაელის ვარიანტი		შემთხვევათა რაოდენობა	პროცენტული მაჩვენებელი
სტანდარტული	I	51	46,8
ანატომიური ვარიანტები	II	8	7,33
	III	20	18,34
	IV	1	0,92
	V	5	4,59
	VI	9	8,26
	VII	-	-
	VIII	7	6,42
	IX	1	0,92
	X	-	-
	არაკლასიფიცირებული	ღვიძლის ორმაგი არტერია	4
	ღვიძლ-ელენთის ღერო	1	0,92
	ღვიძლის ორმაგი არტერია + ღვიძლის დამატებითი მარცხენა არტერია	1	0,92
	ღვიძლის საერთო არტერია აორტიდან	1	0,92



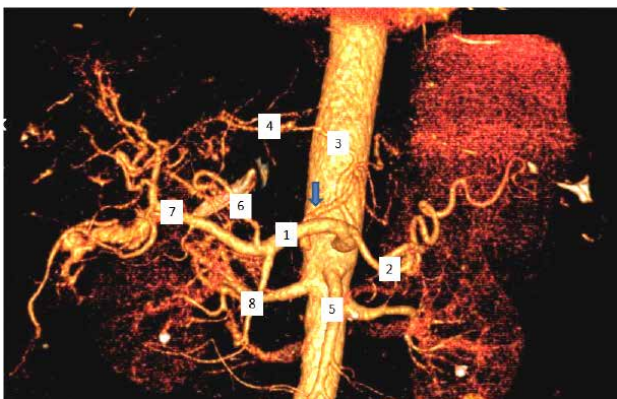
სურ. 5. მიქაელის IV ტიპი, ჩანაცვლებული ღვიძლის მარჯვენა და მარცხენა არტერიები.

1 – გასტროდუოდენალური არტერია, 2 – ჩანაცვლებული ღვიძლის მარჯვენა არტერია, 3 – ელენთის არტერია, 4 – კუჭის მარცხენა არტერია, 5 – ჯორჯლის ზედა არტერია, 6 – ჩანაცვლებული ღვიძლის მარცხენა არტერია.



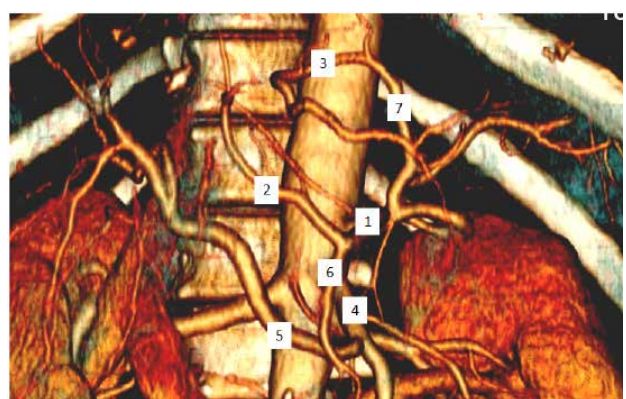
სურ. 7. მიქაელის VI ტიპი, დამატებითი ღვიძლის მარჯვენა არტერია ჯორჯლის ზედა არტერიიდან.

1 – ფაშვის ღერო, 2 – ღვიძლის საერთო არტერია, 3 – ელენთის არტერია, 4 – კუჭის მარცხენა არტერია, 5 – ღვიძლის მარჯვენა არტერია, 6 – ღვიძლის მარცხენა არტერია, 7 – დამატებითი ღვიძლის მარჯვენა არტერია ჯორჯლის ზედა არტერიიდან, 8 – გასტროდუოდენალური არტერია, 9 – ჯორჯლის ზედა არტერია. ისრით ნაჩვენებია პერკუტანული ბილიარული დრენაჟის მილი.



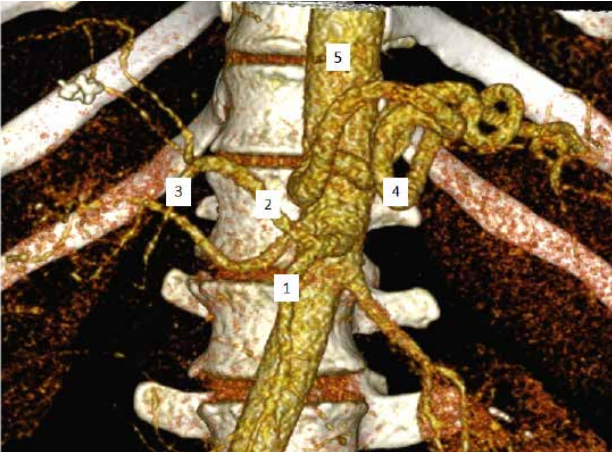
სურ. 6. მიქაელის V ტიპი, დამატებითი ღვიძლის მარცხენა არტერია კუჭის მარცხენა არტერიიდან

1 – ღვიძლის საერთო არტერია, 2 – ელენთის არტერია, 3 – კუჭის მარცხენა არტერია, 4 – დამატებითი ღვიძლის მარცხენა არტერია, 5 – ჯორჯლის ზედა არტერია, 6 – ღვიძლის მარცხენა არტერია, 7 – ღვიძლის მარჯვენა არტერია, 8 – გასტროდუოდენალური არტერია. ისრით ნაჩვენებია აორტიდან გამომავალი დიაფრაგმული ტოტი.



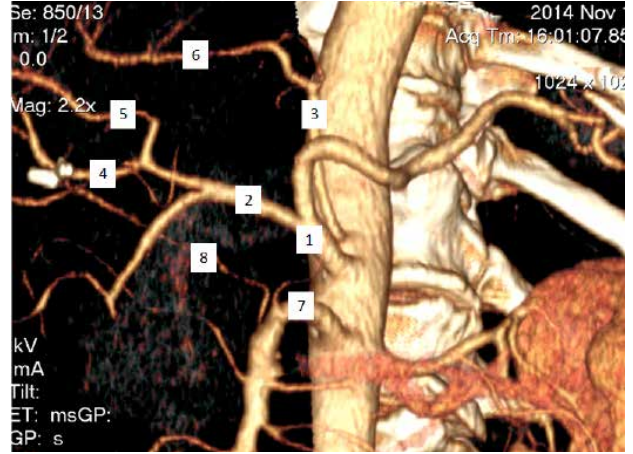
სურ. 8. მიქაელის VIII ტიპი, ჩანაცვლებული მარჯვენა და დამატებითი მარცხენა არტერიები.

1 – ღვიძლის საერთო არტერია, 2 – ღვიძლის მარცხენა არტერია, 3 – დამატებითი ღვიძლის მარცხენა არტერია კუჭის მარცხენა არტერიიდან, 4 – ჯორჯლის ზედა არტერია, 5 – ჩანაცვლებული ღვიძლის მარჯვენა არტერია ჯორჯლის ზედა არტერიიდან, 6 – გასტროდუოდენალური არტერია, 7 – კუჭის მარცხენა არტერია.



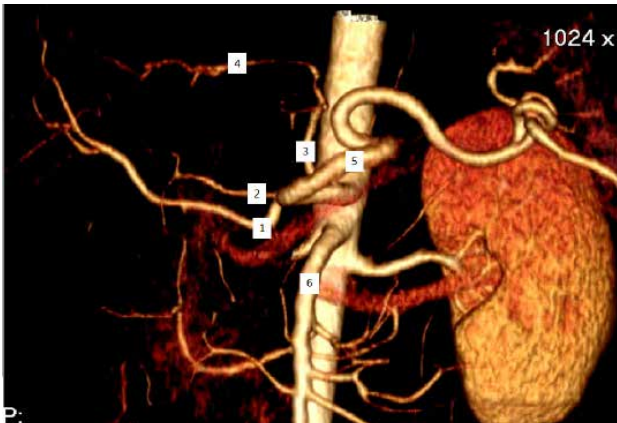
სურ. 9. მიქაელის IX ტიპი, ჩანაცვლებული ღვიძლის საერთო არტერია ჯორჯლის ზედა არტერიიდან.

1 - ჯორჯლის ზედა არტერია, 2 - ჩანაცვლებული ღვიძლის საერთო არტერია, 3 - გასტროდუოდენალური არტერია, 4 - ელენთის არტერია, 5 - კუჭის მარცხენა არტერია.



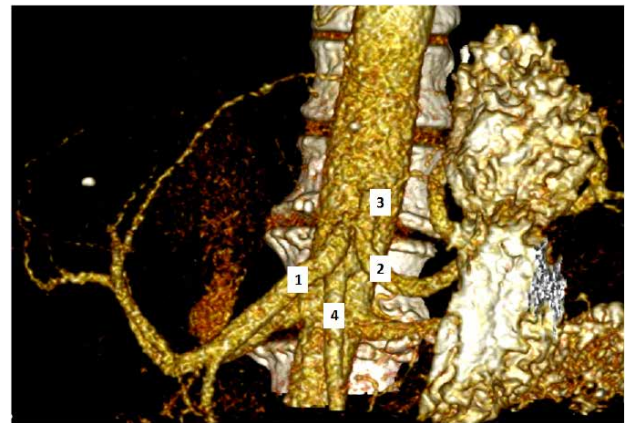
სურ. 11. არაკლასიფიცირებული ვარიანტი, ღვიძლ-ელენთის ღერო, აორტიდან გამომავალი კუჭის მარცხენა არტერია, რომელიც გრძელდება დამატებითი ღვიძლის მარცხენა არტერიაში.

1 - ფაშვის ღერო, 2 - ღვიძლის საერთო არტერია, 3 - კუჭის მარცხენა არტერია, 4 - ღვიძლის მარჯვენა არტერია, 5 - ღვიძლის მარცხენა არტერია, 6 - დამატებითი ღვიძლის მარცხენა არტერია, 7 - ჯორჯლის ზედა არტერია, 8 - დამატებითი ღვიძლის მარჯვენა არტერია.



სურ. 10. არაკლასიფიცირებული ვარიანტი, ღვიძლის ორმაგი არტერია + ღვიძლის დამატებითი მარცხენა არტერია.

1 - ღვიძლის მარჯვენა არტერია, 2 - ღვიძლის მარცხენა არტერია, 3 - კუჭის მარცხენა არტერია, 4 - დამატებითი ღვიძლის მარცხენა არტერია, 5 - ელენთის არტერია, 6 - ჯორჯლის ზედა არტერია.



სურ. 12. არაკლასიფიცირებული ვარიანტი, აორტიდან გამომავალი ღვიძლის საერთო არტერია.

1 - ღვიძლის საერთო არტერია აორტიდან, 2 - ელენთის არტერია, 3 - კუჭის მარცხენა არტერია, 4 - ჯორჯლის ზედა არტერია.

აბერაციები. ღვიძლის არტერიული ანატომიის დიდი ვარიანტების გამო ენდოვასკულური პროცედურის განხორციელებისას ადეკვატური კათეტერიზაცია შეიძლება აღმოჩნდეს საკმაოდ რთული. აქედან გამომდინარე, მიზანშეწონილია არტერიული ანატომიის წინასწარ ცოდნა.

მიქაელის კლასიფიკაციას ღვიძლის არტერიული ანატომიის ვარიანტების შესახებ საფუძვლად უდევს 200 აუტოფსიის შედეგი, რომელიც გამოქვეყნებულ იქნა 1966 წელს. კვლევაში განსაზღვრული იყო ღვიძლის არტერიული სისხლმომარაგების 10 ძირითადი ვარიანტი, რომელიც გახდა საწინდარი სხვა ავტორების მიერ შემუშავებული კლასიფიკაციების.

დღეისათვის არსებული პუბლიკაციების მიხედვით ე.წ. მიქაელის კლასიფიკაციის I ტიპი რომელიც გული-სხმობს ღვიძლის არტერიული შენების კლასიკურ ვარიანტს გვხვდება შემთხვევათა 50-80%. (13, 18)

ჩვენს კვლევაში სტანდარტული ანატომიური შენე-

ბის პროცენტულობა რამდენადმე დაბალია და შეადგენს 46.8%-ს. ასევე დაბალი იყო V და IX ვარიანტების გავრცელება. მაღალი მაჩვენებელი გვაქვს III (18,34), VI (8,26%) და VIII (6,42%) ვარიანტებში. მიღებული პროცენტული სხვაობა შესაძლოა ასოცირებული იყოს საკვლევ პირთა სიმცირესთან, პოპულაციის თავისებურებასთან და/ან კომპიუტერული ტომოგრაფიის პროტოკოლის განსხვავებასთან.

მიქაელის კლასიფიკაციის VII და X ტიპები არ ფიგურირებს ჩვენს კვლევაში. რაც ეთანხმება Caskun-ისა და სხვათა კვლევის მონაცემებს (24), თითქმის ანალოგიური შედეგი აჩვენა Stemmler და სხვათა მიერ ჩატარებულმა კვლევამ. (5) ამ კონკრეტულ შემთხვევებში მიღებული შედეგების თანხვედრა დიდი ალბათობით განპირობებულია კვლევაში მონაწილე პირთა მცირე რაოდენობით.

ჩვენს კვლევაში შეგვხვდა არტერიული ანატომიის ვარიანტები, რომლებიც არ შედის მიქაელის კლასიფი-

კაციაში, რაც დაფიქსირებულია სხვა კვლევებშიც. (23, 24, 25)

ჩვენი კვლევა ცხადყოფს, რომ კტ ანგიოგრაფია უზრუნველყოფს ღვიძლის არტერიული სისხლმომარაგების სურათის ზუსტ განსაზღვრას, რაც დასტურდება როგორც დიგიტალური ანგიოგრაფიით, ისე ქირურგიული ჩარევების მონაცემებით.

დასკვნები: ღვიძლის არტერიული ანატომიური ვარიანტების პრეოპერაციულ ცოდნას დიდი მნიშვნელობა აქვს ქირურგიული ჩარევებისა და ენდოვასკულური

პროცედურების დაგეგმარებასა და წარმატებით შესრულებაში. ღვიძლის არტერიული სისხლმომარაგების ვარიაციების დიდი სიხშირე დღის წესრიგში აყენებს კტ ანგიოგრაფიის ჩატარების აუცილებლობას ქირურგიული ჩარევის ან ტრანსარტერიული ემბოლიზაციის დაგეგმვის ეტაპზე.

არაკლასიფიცირებული არტერიული ვარიანტების მაღალი სიხშირის გამო მიზანშეწონილად მიგვაჩნია ახალი და უფრო სრულყოფილი, კლინიკურ მოთხოვნებზე ადაპტირებული კლასიფიკაციის შემუშავება.

ლიტერატურა:

References:

- ბ. მოსიძე, ლ. კალმახელიძე, დ. თაბაგარი, მ. გოგიშვილი. კოლორექტალური კიბოს დროს ღვიძლის მეტასტაზური დაზიანების მქონე პაციენტთა მკურნალობის ჩვენი გამოცდილება. თანამედროვე მედიცინა, 2010 წ., 14, . 38-47.
- Apisarnthanarak P, Raman SS, Ghobrial RM, Busuttill RW, Saab S, Lu DS Efficacy of CT angiography for preoperative vascular mapping in adult to adult living related liver transplant donors. J Med Assoc Thai. 2011 Jan;94(1):98-105
- Adel El-Badrawy, Adel Denewerb, Tharwat Kandiellb, Sameh Roshdyb, Shahira El-Etrebyc, El-Said El-Badrawyd, Jihan Shawkyd. 64 Multidetector CT angiography in preoperative evaluation of hepatic artery, The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine. Volume 42, Issue 2, June 2011, Pages 133-137.
- StemmlerB,CoveyAM1, BrodyLA, MaluccioMA, Getrajdman GI, Brown KT, Variant hepatic arterial anatomy revisited: digital subtraction angiography performed in 600 patients, Radiology. 2002 Aug;224(2):542-7.
- De Santis M, Ariosi P, Calò GF, Romagnoli R, Hepatic arterial vascular anatomy and its variants, Radiol Med. 2000 Sep;100(3):145-51.
- Duran C, Uraz S, Kantarci M, Ozturk E, Doganay S, Dayangac M, Bozkurt M, Yuze Y, Tokat Y. Hepatic arterial mapping by multidetector computed tomographic angiography in living donor liver transplantation, J Comput Assist Tomogr. 2009 Jul-Aug; 33(4):618-25.
- Gao S, Yang R, Dong J. Hepatocellular Carcinoma with Blood Supply from Parasitized Omental Artery: Angiographic Appearance And Chemoembolization. Ch. J. of Cancer Research 2012;24(3):207-212.
- Hiatt JR, Gabbay J, Busuttill RW. Surgical anatomy of the hepatic arteries in 1000 cases. Ann Surg 1994; 220:50-52.
- Huang Y1, Liu C, Lin JL, Clinical significance of hepatic artery variations originating from the superior mesenteric artery in abdominal tumor surgery. Chin Med J (Engl). 2013 Mar;126(5):899-902.
- Kim I1, Kim DJ, Kim KA, Yoon SW, Lee JT, Feasibility of MDCT angiography for determination of tumor-feeding vessels in chemoembolization of hepatocellular carcinoma, J Comput Assist Tomogr. 2014 Sep-Oct;38(5):742-6.
- Ks Rawat, CT angiography in evaluation of vascular anatomy and prevalence of vascular variants in upper abdomen in cancer patients, Indian J Radiol Imaging, 16.4 Nov. 2006, 457-461.
- L. Saba, G. Mallarini, Multidetector row CT angiography in the evaluation of the hepatic artery and its anatomical variants, Clin Radiol. 2008 Mar;63(3):312-21.
- Lan Jiang, The Hepatic Arterial Anatomy Variations and Classifications, master's thesis, Guangxi Medical University 2010.
- Luca Saba (2012). CT Imaging of Hepatic Arteries, Computed Tomography - Clinical Applications, Dr. Luca Saba (Ed.), ISBN: 978-953-307-378-1, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/computedtomography-clinical-applications/ct-imaging-of-hepatic-arteries>.
- Michels N.A, Newer anatomy of the liver and variant blood supply and collateral circulation. Am J Surg, 1966, 112: 337-347.
- Mine T1, Murata S, Ueda T, Takeda M, Onozawa S, Yamaguchi H, Kawano Y, Kumita S, Contribution of extrahepatic collaterals to liver parenchymal circulation after proper hepatic artery embolization, J Gastroenterol Hepatol. 2014 Jul;29 (7) 1515-1521.
- Nelson TM, Pollak R, Jonasson O, Abcarian H (1988) Anatomic variants of the celiac, superior mesenteric and inferior mesenteric arteries and their clinical relevance. Clin Anat 1988 1:75-91.
- P. Nikolopoulos, D. Papavdis, D. Fagrezos, S. Marinos, I.Chinofoti, C. Triantopoulou, Transcatheter arterial chemoembolization of hepatocellular tumors in patients with variant hepatic arterial anatomy, educational exhibit ECR 2014.
- Perez-Johnston R1, Lenhart DK, Sahani DV. CT angiography of the hepatic and pancreatic circulation, Radiol Clin North Am. 2010 Mar;48(2):311-30.
- Song SY1, Chung JW, Yin YH, Jae HJ, Kim HC, Jeon UB, Cho BH, So YH, Park JH, Celiac axis and common hepatic artery variations in 5002 patients: systematic analysis with spiral CT and DSA, Radiology. 2010 Apr; 255(1):278-88.
- T C Winter, 3rd, H V Nghiem, P C Freeny, S C Hommeyer, and L A Mack, Hepatic arterial anatomy: demonstration of normal supply and vascular variants with three-dimensional CT angiography, RadioGraphics 1995 15:4 , 771-780.
- Toshihiro Furuta, Eriko Maeda, Hiroyuki Akai, Shouhei Hanaoka, Naoki Yoshioka, Masaaki Akahane, Takeyuki Watadani, and Kuni Ohtomo, Hepatic Segments and Vasculature: Projecting CT Anatomy onto Angiograms, RadioGraphics 2009 29:7 , e37.
- Coskun M, Ugurel MS, Battal B, Bozlar U, et al. Anatomical variations of hepatic arterial system, coeliac trunk and renal arteries: an analysis with multidetector CT angiography. Brit J Radiol 2010;83(992):661-667.
- Cokun M1, Kayahan EM, Ozbek O, Cakir B, Dalgiç A, Haberal M. Imaging of hepatic arterial anatomy for depicting vascular variations in living related liver transplant donor candidates with multidetector computed tomography: comparison with conventional angiography, Radiol Med. 2004;108(4):372-9.
- Winston CB1, Lee NA, Jarnagin WR, Teitcher J, DeMatteo RP, Fong Y, Blumgart LH, CT angiography for delineation of celiac and superior mesenteric artery variants in patients undergoing hepatobiliary and pancreatic surgery, AJR Am J Roentgenol. 2007 Jul;189 (1).
- Ahmed S1, Johnson PT, Fishman EK, Defining vascular signatures of malignant hepatic masses: role of MDCT with 3D rendering, Abdom Imaging. 2013 Aug;38(4):763-73.