

مجله دانشکده پزشکی

دانشگاه علوم پزشکی تهران

سال ۶۲، شماره ۷، صفحات ۵۷۲ تا ۵۷۹، (۱۳۸۳)

بررسی سونوگرافیک و درجه‌بندی شاخص طحالی در

بیماری‌های مختلف

بیمارستان امام، ۸۱-۱۳۷۹

دکتر محمدعلی شعبانی صمغ‌آبادی (استادیار)*، دکتر هژیر صابری (استادیار)*، دکتر کاوس فیروزی (استادیار)**، دکتر مریم رحمانی (استادیار)*، دکتر رمضانعلی شریفیان (دانشیار)***
* بخش رادیولوژی، بیمارستان ولی عصر (عج)، دانشگاه علوم پزشکی تهران •
** مرکز تصویربرداری، بیمارستان امام خمینی، دانشگاه علوم پزشکی تهران
*** بخش انکولوژی، بیمارستان ولی عصر (عج)، دانشگاه علوم پزشکی تهران

چکیده

مقدمه: بزرگی طحال یک یافته شایع در بیماری‌های مختلف نظیر بیماری‌های کبدی، خونی، متابولیک و التهابات سیستمیک می‌باشد. هدف از این مطالعه ارزیابی میزان بزرگی طحال بر اساس درجه‌بندی اندکس طحالی در بیماری‌های مختلف و مقایسه آنها با هم و نیز با افراد سالم شاهد می‌باشد.

مواد و روش‌ها: شدت بزرگی طحال بر اساس اندکس طحال (SI: Splenic index) که حاصلضرب بزرگترین طول در بزرگترین عرض طحال در بزرگترین مقطع کروئال می‌باشد و یک روش شناخته شده سریع و آسان می‌باشد درجه‌بندی شده است. در این مقاله در یک مطالعه توصیفی با سونوگرافی به ارزیابی اندکس طحالی بر روی ۶۴۰ بیمار و ۲۰۰ فرد سالم در بخش‌های رادیولوژی بیمارستان امام خمینی (ره) بین سال‌های ۷۹ تا ۸۱ پرداخته‌ایم.

یافته‌ها و نتیجه‌گیری: بزرگی طحال در درصد بالایی از بیماران با بیماری‌های مختلف دیده شد گرچه در بسیاری از موارد طحال قابل لمس نبوده است. با درجه‌بندی اندکس طحالی و توزیع اختصاصی آن در بیماری‌های مختلف و مقایسه با افراد سالم می‌توانیم به تفکیک و دسته‌بندی گروه‌های مختلف بیماری کمک کنیم ضمن آنکه از آن برای تعیین شدت بیماری، میزان تأثیر درمان و یا تعیین نوع درمان نیز می‌توان بهره برد. بعلاوه در این مطالعه و مقایسه آن با مطالعات سایر کشورها نتیجه گرفته شده است که اندکس طحال در افراد سالم ایرانی بطور نسبی در درجه بالاتری قرار دارد.

مقدمه

سونوگرافی دقت بالایی در پیدا کردن طحال‌های بزرگ دارد لذا از آن جهت تفکیک این دو گروه استفاده شده است.

با توجه به مطالب و مطالعات فوق و مطالعات دیگر صورت گرفته که بیشتر روی رده خاصی از بیماران انجام گرفته است ما به فکر بررسی اندکس طحالی در رده های وسیعتری از بیماران افتادیم که با یک مطالعه پروسپکتیو در این مقاله با اندازه‌گیری اندکس طحالی و grading آن روی ۶۴۰ مورد بیمار با بیماری‌های مختلف که احتمال اسپلنومگالی در آنها بالا بود و ۲۰۰ مورد فرد سالم به عنوان شاهد به بررسی نتایج و مقایسه بین گروه‌های مختلف پرداخته‌ایم.

مواد و روش‌ها

در یک مطالعه پروسپکتیو ۶۴۰ بیمار از گروه‌های مختلف بیماری‌هایی که میتوانند همراه اسپلنومگالی باشند و ۲۰۰ مورد شاهد از افراد سالم مورد بررسی سونوگرافیک از نظر ارزیابی اندازه طحال قرار گرفتند. افراد سالم بطور انتخابی از افرادی انتخاب شدند که عمدتاً همراه بیماران بودند و یا به علت دیگری مراجعه به بیمارستان داشتند، این افراد هیچگونه پیشینه بیماری جدی نداشتند و در دو هفته اخیر نیز دچار بیماری‌های ساده نظیر عفونت‌های ویرال و یا حمله تب نشده بودند و در زمان معاینه هیچگونه شکایتی نداشتند.

بیماران بطور انتخابی از میان بیماران مراجعه کننده به بخش‌های مختلف داخلی بیمارستان امام خمینی و ولی عصر انتخاب شدند که شامل موارد شناخته شده بیماری‌های مختلف بطور عمده بودند و تعدادی نیز مشکوک به بیماری مورد نظر بودند که پیگیری و در نهایت براساس معیارهای بالینی و پاراکلینیکی تشخیص داده شدند. این مطالعه بین سالهای ۷۹ تا ۸۱ صورت گرفت. کلیه سونوگرافی‌ها با دو دستگاه سونوگرافی real-Time (یکی GE Logic 200 و دیگری EUB525 Hitachi) و هر دو با پروب ۳/۵ MHz و در مواردی که سن پائین و فرد لاغر بود با پروب ۵ MHz صورت گرفته است.

طحال بزرگترین واحد سیستم رتیکولوآندوتلیال بدن است که در تمام التهابات سیستمیک، ناهنجاریهای خونی و بسیاری از اختلالات متابولیکی و... درگیر می‌شود و به ندرت نیز محل اولیه یک بیماری است. بزرگی طحال شایع‌ترین و مشخص‌ترین نشانه گرفتاری این عضو می‌باشد. افزایش اندازه آن می‌تواند یک کلید تشخیصی مهم برای پی بردن به وجود یک بیماری باشد (۱،۲). ضمن آنکه شدت بزرگی آن نیز در بیماری‌های مختلف متفاوت است که در این مطالعه بیشتر به این موضوع پرداخته شده است. امروزه با سونوگرافی به خوبی می‌توان طحال را اندازه‌گیری کرد و سونوگرافی بعنوان یک روش ارزان، در دسترس، قابل اعتماد، بدون نیاز به آمادگی قبلی و همکاری بیمار و بدون خطر روش انتخابی برای این منظور می‌باشد (۳،۴،۵،۶). در مطالعه‌ای که توسط Picardi و همکاران (۳) صورت گرفته است نشان داده‌اند سونوگرافی در پیدا کردن اسپلنومگالی‌های غیرقابل لمس بسیار موفق بوده است ضمن آنکه با Grading اسپلنومگالی‌ها نتیجه گرفته‌اند که در ترموبستوزهای ثانویه یا واکنشی طحال اغلب اندازه نرمال دارد در حالیکه در ترموبستوزهای مربوط به Primary myeloproliferative diseases اغلب اسپلنومگالی وجود دارد، و نیز نتیجه گرفته‌اند که در بیماران مبتلا به ترموبستوزاسانسیل اگر حجم طحال بیشتر از ۵۰۰ml باشد کمتر به درمان ایترفرون نسبت به آنهائیکه حجم طحال کمتر از ۵۰۰ml دارند پاسخ می‌دهند. در مطالعه دیگری -Ahmed AL.salem و همکاران (۷) با درجه بندی اندکس طحال با سونوگرافیک به بررسی اندازه طحال در بیماران آنمی داسی شکل در عربستان سعودی در سنین مختلف پرداخته و نتیجه گرفته‌اند که اتواسپلنکتومی در بیماران عربستان سعودی در مقایسه با بیماران آمریکایی و جامائیکایی بسیار کمتر دیده می‌شود. در مطالعه دیگری که توسط Nishiya (۸) روی طحال بیماران RA صورت گرفته است با اندازه گیری سونوگرافیک اندکس طحال به عنوان روش استاندارد دیده شده است که در بیماران RA با اسپلنومگالی تعداد گلبولهای سفید به مراتب کمتر از بیماران RA با طحال با اندازه نرمال میباشد و چون

SI زیر ۶۰ cm² همیشه غیر قابل لمس و طحال‌های با SI بالای ۱۲۰ cm² همیشه قابل لمس هستند.

گروه‌های مورد مطالعه شامل دو گروه بودند:

۱- گروه بیماران ۶۴۰ نفر با طیف سنی ۷۴-۱۴ سال که شامل دسته‌های مختلف بیماری‌ها طبق جدول ۱ می‌باشد.

۲- گروه شاهد شامل ۲۰۰ نفر سالم با طیف سنی ۷۴-۱۴ سال می‌باشند از آنجائیکه حداقل سن انتخاب شده ۱۴ سال می‌باشد مطالعه روی بالغین به حساب می‌آید و شامل گروه اطفال نمی‌شود. ضمناً با توجه با اینکه جنس روی اندازه طحال تأثیری ندارد (۱۰،۹،۲) لذا تفکیک جنسی در این مطالعه لحاظ نشده است.

در نهایت SI در گروه بیماران و گروه شاهد بصورت Mean \pm SD اندازه‌گیری شد و توزیع فراوانی درجات مختلف SI در افراد نرمال و بیماریهای مختلف (مجموعاً در ۲۴ دسته) مشخص گردید و نمودار آنها نیز رسم شد (مجموعه نمودارهای درجه‌بندی SI در بیماریهای مختلف و افراد سالم، نمودارهای آخر مقاله).

نمودارها و جداول مورد مطالعه قرار گرفتند و نتایج بدست آمد.

یافته‌ها

۱- در این مطالعه که حاصل آن در جدول شماره ۱ و نیز بصورت نمودارهای ۱ تا ۵ ارائه شده است با مقایسه می‌توان نتیجه گرفت که شیوع درجات مختلف SI در بیماریهای مختلف متفاوت می‌باشد و در مواردیکه این تفاوت‌ها چشمگیر هستند می‌تواند مبنای تصمیم‌گیری جهت تشخیص، تعیین شدت، عود و نیاز به درمانهای خاص در بیماری‌های مختلف قرار گیرد.

سونوگرافی‌ها به علت حجم نسبتاً بالا توسط دو نفر رادیولوژیست صورت گرفته است و جهت کاهش inter observer-variation ضمن هماهنگی قبلی از نظر روش‌های کار بین دو نفر، چند بیمار نیز بطور جداگانه توسط هر دو رادیولوژیست مورد اندازه‌گیری اندکس طحالی قرار گرفتند که اختلاف محسوسی بین آنها مشاهده نشد لذا با توجه به استاندارد مشخص کار inter observer-variation وجود ندارد و یا قابل اغماض است.

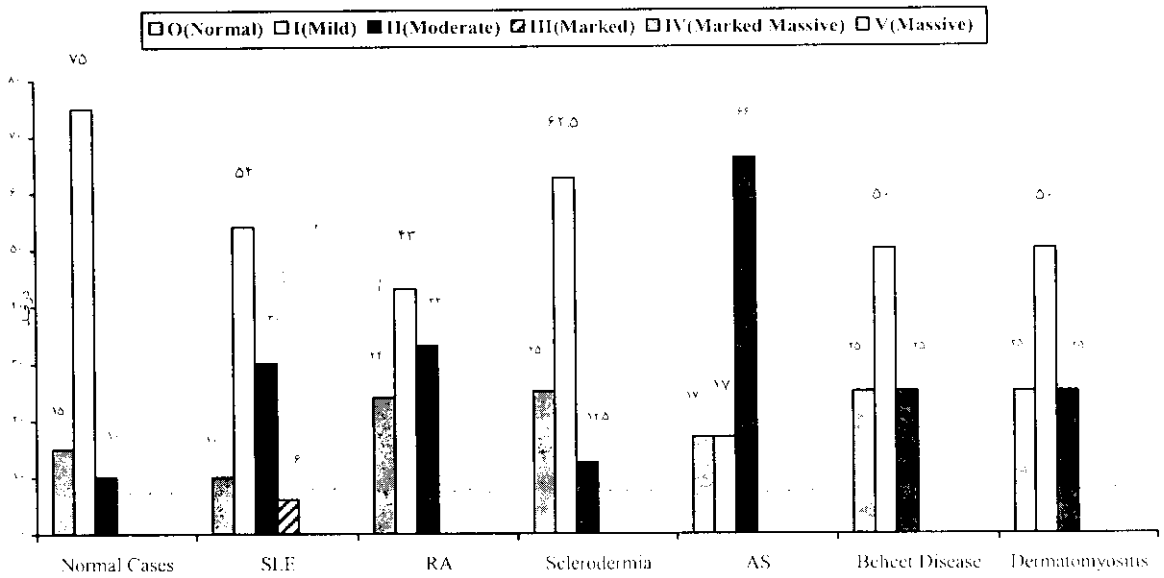
کلیه بیماران در وضعیت لترال دکوبیتوس خوابیده راست و در مقطع کروئال و دم عمیق (که طحال از سایه ریه چپ تا حد ممکن جدا شود) و ناشتا (چون بعد از خوردن غذا طحال کمی بزرگ می‌شود) (۴،۷) و با استفاده از روش بین‌دنده‌ای و یا زیردنده‌ای یا هر دو اسکن سونوگرافیک شده‌اند و درموردی هم در وضعیت خوابیده به پشت این کار صورت گرفته است تا بهترین مقطع بدست آید (۳،۵).

مبنای اندازه‌گیری اندکس طحال بوده است که برای بدست آوردن آن بزرگترین قطر طولی (بصورت Vertical) و بزرگترین عرض طحال را اندازه‌گیری کرده و طبق فرمول: $a^{cm} \times b^{cm} = SI (cm^2)$ (که در آن a قطر طولی و b قطر عرضی محاسبه شده می‌باشد) اندکس طحالی بدست آمده است (۴ و ۷) جهت دقت کار برای هر فرد متوسط سه بار اندازه‌گیری به عنوان اندکس نهایی در نظر گرفته شده است.

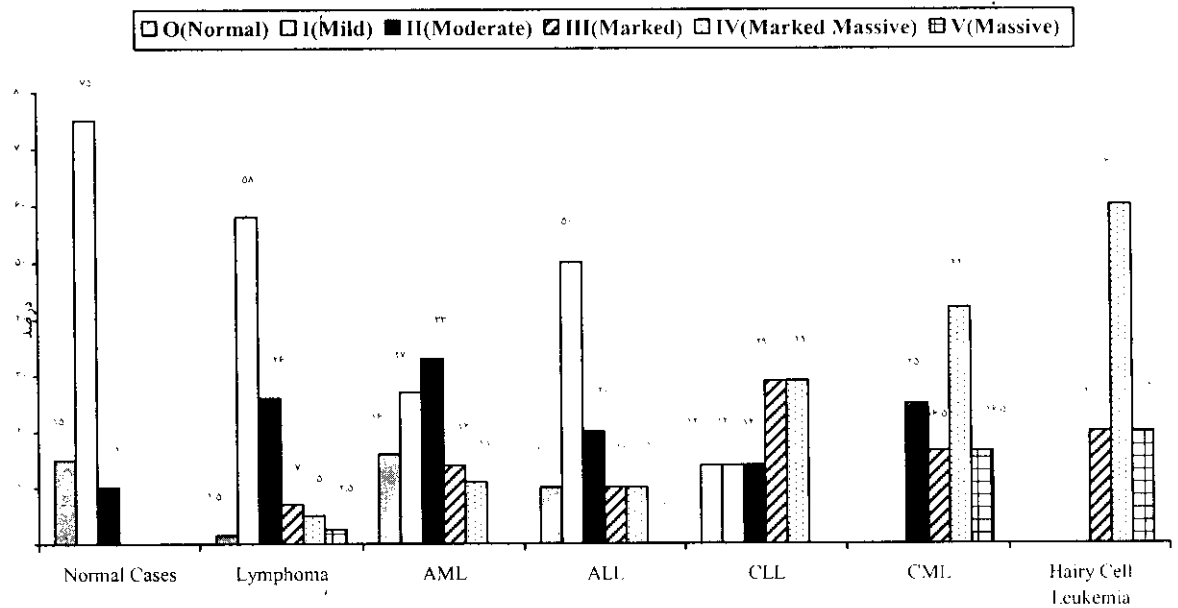
سپس SI (اندکس طحالی) بدست آمده در شش درجه (grades) تقسیم شدند که برترتیب زیر می‌باشد:

$$G0 = 0-30 \text{ cm}^2 \quad G1 = 31-60 \text{ cm}^2 \quad G2 = 61-90 \text{ cm}^2 \\ G3 = 91-120 \text{ cm}^2 \quad G4 = 121-150 \text{ cm}^2 \quad G5 = >150 \text{ cm}^2$$

جهت استفاده عملی نسبت بین SI و قابلیت لمس طحال نیز توسط رادیولوژیستها بررسی شد و دیده شد که طحالهای با

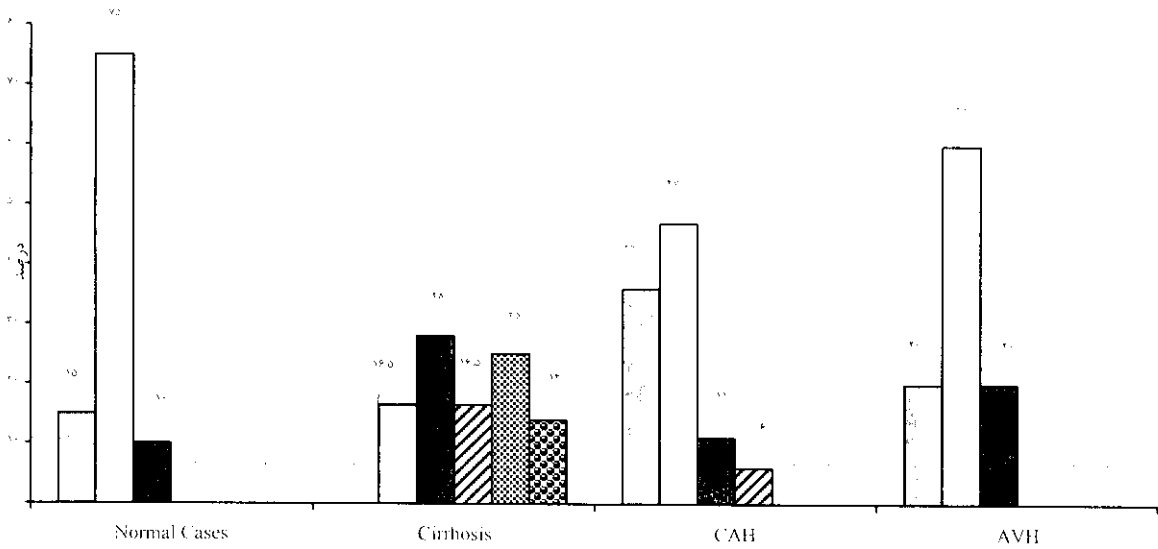


نمودار ۱- توزیع درجات اسپنومگالی در افراد نرمال و افراد مبتلا به بیماری‌های خودآیندی



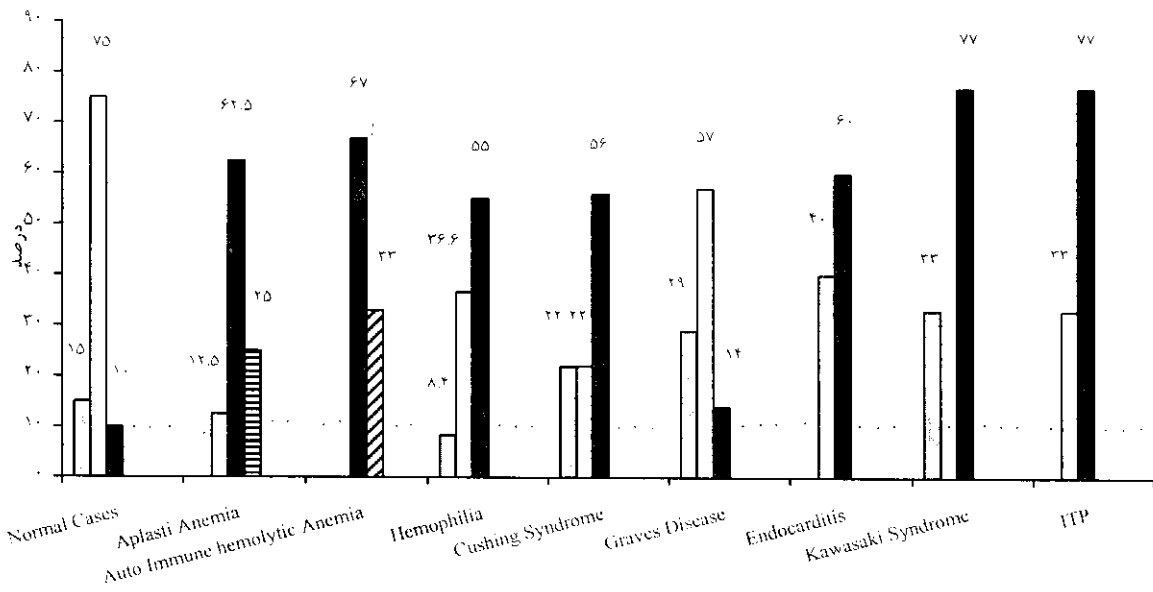
نمودار ۲- توزیع درجات مختلف اسپنومگالی در افراد نرمال و افراد مبتلا به بیماری‌های بدخیم خونی

□ O(normal) □ I(Mild) ■ II(Moderate) ▨ III(Marked) ▩ IV(Marked-Massive) ▪ V(Massive)



نمودار ۳- توزیع فراوانی درجات مختلف اسپلنومگالی در افراد نرمال و افراد مبتلا به بیماری‌های کبدی

□ O(normal) □ I(Mild) ■ II(Moderate) ▨ III(Marked) ▩ IV(Marked-Massive) ▪ V(Massive)



نمودار ۴- توزیع فراوانی درجات مختلف اسپلنومگالی در افراد نرمال و افراد مبتلا به برخی از بیماری‌ها

جدول ۱- جدول تعداد بیماران در هر گروه

تعداد کل	نام بیماری	گروه بیماری	تعداد کل	نام بیماری	گروه بیماری
۱۴۴	Cirrhosis		۱۵۲	Lymphma	
۱۷	CAH	بیماریهای کبدی	۴۵	AML	
۲۰	AVH		۳۰	ALL	
۸	Aplastic Anemia		۲۱	CLL	بیماریهای بدخیم
۶۰	Hemophilia		۱۴	CML	
۱۸	Cushing Syndrome		۵	Hairy Cell Leukemia	
۷	Graves Disease		۳۰	SLE	
۵	Endocarditis	بیماریهای متفرقه	۲۱	RA	
۳	Kawasaki Syndrome		۱۶	Sclerodermia	بیماریهای خودایمنی
۳	ITP		۶	AS	
۹	Autoimmune Hemolytic Anemia		۴	Behcet Disease	
			۴	Dermatomyositis	
			۱۵۲	Lymphma	
			۲۰۰	-----	افراد نرمال

در گروه بیماریهای روماتیسمی، کوشینگ، گریوز و آندوکاردیت و نیز هیپاتیت حاد ویرال بجز دو مورد (۶٪) SLE که درجه III بوده‌اند بقیه درجه II و پائین‌تر می‌باشد.

بحث

طحال یک عضو داخل صفاقی است که در ناحیه هیپوکندر چپ در حفره پریتونئال قرار دارد. حداکثر ابعادی که بطور طبیعی برای آن گزارش شده است در طول ۱۲ سانتیمتر، عرض ۷ سانتیمتر و در ضخامت ۴ سانتیمتر می‌باشد (۱۱،۵). طحال از طریق شریان طحالی که شاخه‌ای از تنه سلیاک است تغذیه خونی می‌گردد و از طریق ورید طحالی به سمت ورید پورت تخلیه می‌گردد. طحال بزرگترین واحد سیستم ریتیکولوآندوتیال در بدن است و در تمام التهابات سیستمیک، ناهنجاریهای خونی و بسیاری از اختلالات متابولیکی تحت تأثیر قرار می‌گیرد و با ابتلا به آنها بزرگ می‌شود (۱۲،۶،۱،۲).

بطور نمونه در مطالعه صورت گرفته می‌توان به نتایج عمده زیر اشاره کرد:

- ۲- در افراد سالم ایرانی SI درجه I (۷۵٪) و II (۱۰٪) نسبتاً شایع است ولی درجه III و بالاتر دیده نشد.
- ۳- در نفوم اکثریت (۸۴٪) درجه II و I هستند.
- ۴- در AML تنوع درجات بیشتر است ولی درجه V نداشتیم.
- ۵- در CLL و ALL نیز تنوع درجات زیاد است ولی ۷۰٪ از ALL درجه I و II هستند در حالیکه ۵۸٪ از CLL درجه III و IV هستند یعنی وجود طحال با SI درجه سه یا چهار احتمال CLL را نسبت به ALL بیشتر می‌کند.
- ۶- در CML درجه I و صفر دیده نشد و ۷۵٪ آنها درجه III به بالا بودند.
- ۷- در هموفیلی‌ها درجه بالای II نداشتیم.
- ۸- در سیروز ۸۳/۵٪ درجه II به بالا بوده‌اند در حالیکه در CAH ۸۳٪ پائین‌تر از درجه II بوده‌اند که می‌تواند در افتراق این دو بیماری کمک کننده باشد.

مثل گوشه، ضایعات فضاگیر (کیست و یا همانژیوم و...)، همتوپونز اکسترا مدولاری باشد. این بررسی را با تعداد بیشتری نمونه انجام دادیم.

اندازه‌گیری طحال به روش‌های مختلف نظیر معاینه بالینی، مطالعه فیلم ساده، اسکن رادیو ایزوتوپ، سی تی اسکن، MRI و سونوگرافی و نیز در گذشته با روش‌هایی نظیر اسپلنوپورتوگرافی، آنژیوگرافی و مطالعه با پنوموپرتونوگرافی صورت می‌گیرد. معاینه بالینی روش دقیقی نیست (۷،۴) ارزیابی طحال در رادیوگرافی ساده نیز دقیق نیست (۶،۱۴،۱۵). اسکن رادیو ایزوتوپ، CT Scan، MRI گرچه روش‌های دقیقی هستند ولی چندان در دسترس نیستند و روش‌هایی نسبتاً گران‌قیمت و وقت‌گیر بوده و نیاز به همکاری بیمار دارد ضمن آنکه در دو مورد اول تابش اشعه یونیزان نیز به عنوان یک عامل عارضه بالقوه وجود دارد، لذا در بین اینها سونوگرافی که یک روش در دسترس، آسان و سریع، ارزان، بدون عارضه و بدون نیاز به همکاری بیمار می‌باشد و دقت آن نیز با مقایسه آن با S.T Scan و طحال‌های رزکت شده و یا اتوپسی شده زیاد بوده است بعنوان روش استاندارد و انتخابی تعیین شده است (۴،۱۶،۳،۷،۱۶،۱۴،۶) و از آنجائیکه طحال یک ارگان غیر هندسی است و ممکن است در جهات مختلف با درجات متفاوتی بزرگ شود لذا معاینه بالینی و یا حتی اندازه‌گیری آن بر اساس یک بعد ممکن است نمایانگر اندازه واقعی آن نبوده و اغلب آنرا کوچکتر برآورد کند (۳) و به همین دلیل ما در این مطالعه از روش اندازه‌گیری SI استفاده کرده‌ایم.

با توجه به نتایج بدست آمده از مطالعات دیگران و بررسی اخیر میتوان با ارزیابی SI در سونوگرافی درجه بندی خوبی از اندازه طحال بدست آورد و از آنجا نیکه در بررسی بیماری‌هایی که به نوعی طحال را تحت تاثیر قرار میدهند مطالعه سونوگرافیک بخشی از برنامه اصلی بررسی بیمار میباشد لذا میتوان در همان زمان و در زمانی کوتاه SI را نیز اندازه‌گیری کرد و از آن به عنوان یک معیار نسبی جهت تفکیک گروه‌های مختلف بیماری‌ها، ارزیابی شدت بیماری‌ها و نیاز به درمان‌های خاص، ارزیابی میزان پاسخگونی به درمان‌های صورت گرفته و... استفاده کرد (۴).

از آنجا نیکه مهمترین نشانه گرفتاری طحال بزرگی آن میباشد لذا بررسی اندازه آن میتواند یک کلید تشخیصی در بیماری‌ها و مقایسه آنها با یکدیگر بر مبنای Grading اندازه آن باشد.

سابقه این گونه مطالعات نیز در جهت تائید این مقوله می‌باشد بطور نمونه در مطالعه‌ای (۷) بر روی ۳۶۳ بیمار آئمی داسی شکل در عربستان سعودی با ارزیابی اندازه طحال نشان داده‌اند که اتواسپلنکتومی در این بیماران نسبت به آئمی داسی شکل در سایر نقاط دنیا کمتر اتفاق می‌افتد و در نتیجه اسپلنومگالی مقاوم در این بیماران بیشتر بوده و باعث هیپراسپلنسم مزمن و کاهش طول عمر گلبول‌های قرمز، لکوپنی و ترومبوسیتوپنی می‌شود و بهتر است اسپلنکتومی در بیمار صورت گیرد لذا لزوم اندازه‌گیری دقیق اندازه طحال را تأیید کرده است ضمن آنکه با مقایسه اندازه‌گیری با سونوگرافی و CTscan مشخص کرده است که سونوگرافی می‌تواند روش انتخابی باشد.

در مطالعه دیگری (۱۱) با مقایسه اندکس طحالی در بیماران مبتلا به مونونوکلئوز عفونی و هپاتیت حاد ویرال نتیجه گرفته‌اند که میانگین SI در مونونوکلئوز عفونی 26 ± 88 و در هپاتیت حاد ویرال 7 ± 38 و در افراد سالم شاهد 7 ± 15 می‌باشد و با مقایسه اینها و درجه بندی SI نتیجه گرفته‌اند که IV, III grade اسپلنومگالی قویاً مطرح کننده مونونوکلئوز عفونی در مقایسه با هپاتیت حاد ویرال می‌باشد و پیشنهاد کرده‌اند که در مواردیکه ایندو بیماری از لحاظ بالینی شبیه هستند میتوان با مقایسه SI بین آنها افتراق داد و در مطالعه دیگری (۱۳) با مقایسه اندازه طحال بین ۴۵ فرد مبتلا به تالاسمی هتروزیگوت و گروه شاهد اختلاف قابل ملاحظه‌ای وجود داشته است.

با توجه به مطالعات فوق و مطالعات دیگری که در قسمت مقدمه آورده شده است و با توجه به اینکه بزرگی طحال می‌تواند بععلل و مکانیسم‌های مختلف مثل تغییر جریان خون طحال در ترومبوز ورید طحالی و پورت و سیروز کبدی، اسپلنومگالی بععلت هیپریلازی سیستم رتیکولو اندوتلیال و یا بیماری‌های سیستم ایمنی، تخریب غیرطبیعی گلبول‌های قرمز، نوپلاسمها مثل لنفوم، لوسمی و متاستاز، انفیتراسیون سلولی

را بر روی افراد سالم ایرانی ایجاب می‌نماید. از مجموع بحث ضمن آنکه قابلیت اعتماد به اندازه‌گیری طحال با سونوگرافی مورد نظر بوده است و بر اساس مجموع مطالعات انجام گرفته توسط گروه‌های مختلف ثابت شده است میتوان با مطالعه SI در بیماری‌های مختلف و ارزیابی Grading آنها به وجود یا عدم وجود اسپلنومگالی و یا شدت اسپلنومگالی که در مواردی می‌تواند بسیار شدید باشد به دستبندی آنها پرداخت و به این طریق در تفکیک انواع بیماری‌ها نیز از آن کمک گرفت ضمن آن که در یک بیماری نیز می‌توان با اعتماد به آن و با توجه به افزایش یا کاهش اندازه طحال به بهبودی و یا پیشرفت و یا عود بیماری‌ها نظر داد.

نتایج بدست آمده از این مطالعه میتواند مقدمه ای خوب جهت پیگیری موضوع و مطالعه اختصاصی تر بین گروه‌های مختلف بیماری‌ها در آینده نیز باشد. در مطالعه ما که نتایج و تفسیر آن در قسمت نتایج و جزئیات آن در مجموعه نمودارها آورده شده است درجه‌بندی SI در افراد سالم ایرانی بصورت ۷۵٪ درجه I، ۱۰٪ درجه II و ۱۵٪ درجه صفر می‌باشد و گرچه از درجه II به بالا نداشته‌ایم ولی SI متوسط $51+26 \text{ cm}^2$ بدست آمده است که این با ارزیابی بر روی گروهی از افراد طبیعی در ژاپن (۴) که اکثراً متعلق به درجه صفر بوده‌اند و نیز مطالعه دیگری (۱۱) که SI متوسط در افراد سالم شاهد در آنها $15+7 \text{ cm}^2$ و اکثراً SI گروه صفر بوده‌اند تفاوت چشمگیر دارد که لازمه مطالعه گسترده تر

منابع

- Cutran komar. Pathologic Basis of Disease. 1994, 5th ed. p 747-753
- Harrisons. principles of internal Medicine. 2001 15Thed P: 362-365, 669, 714-726, 1761.
- Picardi M etal. Measurment of spleen by ultrasound in patients with thrombocytosis: a prospective study. Blood. 2002; 99(11): 4228-4230.
- Ishibashi H, Higuchi N,shimamura R.sonographic assessment and grading of spleen size. J Clin Ult. 1994 Jan; 19(1): 21-5.
- MC'Gahan JP,Goldbety BB.Diagnostic ultrasound. philadelphia ; lippincott-Raren. 1998; p776-779.
- Margulis. Alimentary tract Radiology 1994- 5th ed. 28-34, 1759-1762, 1771-1774.
- Al-salem AH et al. Sonographic Assessment of spleen size in Saudi patients with sickle cell disease. Ann Saudi Med. 1998; 18(3): 214-220.
- Nishiya K,Hisakawa N and co-woorkers. Enlarged spleen detected by abdominal ultrasonography in patients with RA. Ann Rheu dis. 2000;59:750(a).
- Konus ol , Ozdemir A, Akkaya A.Normal liver, spleen, and kidney dimensions in children : evaluation with sonography. Am J of Roe. 1998; 171:1693-1698.
- Megremis SD,vlachonikolis IG ,Tsilimigaki AM. Spleen lenth in childhood with us : normal values based on age,sex, and somatometric parameters. Rad.2004;231:129-134.
- Jcu, 1987, Jun 15(5):3-6.
- Sutton D. Texbook of-Radiology and imaging. seventh ed. London: churchill livingstone. 2003; P746-749,758 -7759 , 775-777.
- Hematologic Budap 1995, 26(4): 205-209(ABS).
- Saunder's. Clinical sonography 1991 2th ed: 189-196, 202-204, 254-278.
- Meschan I. An Atlas of Anatomy Basic to Radiology. Newyork : Saunders. 1975; P982-987.
- Yetter EM, Acosta KB, Olsom MC, Blundell K. Estimating splenic volume: sonographic Measurements correlated with Helical CT determination. AJR. 2003; 181: 1615-1620.