

ارزیابی کارایی سونوگرافی شکمی در تشخیص آپاندیسیت حاد: مقایسه با معیارهای بالینی آلوارادو و یافته‌های پاتولوژی

دکتر احمد کچوئی،^۱ دکتر فائزه دانشمند زندآبادی،^۲ دکتر سعید مدنی،^۳ دکتر فرخ سواددار،^۴
دکتر محسن اشراقی،^{۵*} دکتر مصطفی واحدیان،^۶ دکتر الهه کرد افشار،^۷ دکتر فاطمه رحمانی^۸

چکیده:

زمینه و هدف: آپاندیسیت حاد یکی از شایع‌ترین علل شکم حاد است و تشخیص دقیق آن نقش مهمی در کاهش آپاندکتومی منفی و عوارض بیماری دارد. این مطالعه با هدف مقایسه ارزش تشخیصی سونوگرافی شکمی و معیار آلوارادو با یافته‌های پاتولوژی در بیماران مشکوک به آپاندیسیت حاد انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مقطعی، ۱۱۷ بیمار مشکوک به آپاندیسیت حاد که تحت آپاندکتومی قرار گرفتند، بررسی شدند. اطلاعات دموگرافیک، یافته‌های بالینی، آزمایشگاهی، سونوگرافی و امتیاز آلوارادو جمع‌آوری و با نتایج پاتولوژی مقایسه شد.

یافته‌ها: از ۱۱۷ بیمار، ۷۵ نفر (۶۴/۱٪) آپاندیسیت مثبت و ۴۲ نفر (۳۵/۹٪) آپاندکتومی منفی داشتند. حساسیت، ویژگی و دقت سونوگرافی به ترتیب ۴۰٪، ۶۹٪ و ۵۰/۴٪ بود. میانگین WBC و امتیاز آلوارادو در بیماران مبتلا به طور معنی‌داری بالاتر بود ($P < ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: سونوگرافی به تنهایی حساسیت کافی برای تشخیص قطعی آپاندیسیت ندارد و استفاده همزمان از معیار آلوارادو، یافته‌های بالینی و شاخص‌های آزمایشگاهی می‌تواند دقت تشخیصی را افزایش دهد.

واژه‌های کلیدی: آپاندیسیت حاد، سونوگرافی، آلوارادو، پاتولوژی، آپاندکتومی

نویسنده پاسخگو: دکتر محسن اشراقی

تلفن: ۰۲۵۳۱۳۶۴۹۳

E-mail: dr.mohsen.eshraghi@gmail.com

^۱ دانشیار گروه جراحی عمومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، مرکز آموزشی درمانی شهید بهشتی (ره)

^۲ پزشک عمومی، گروه جراحی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، مرکز آموزشی درمانی شهید بهشتی (ره)

^۳ استادیار گروه جراحی عمومی و درون‌بین، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، مرکز آموزشی درمانی شهید بهشتی (ره)

^۴ استادیار گروه جراحی پلاستیک و زیبایی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، مرکز آموزشی درمانی شهید بهشتی (ره)

^۵ دانشیار گروه جراحی فقه صدری، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، مرکز آموزشی درمانی شهید بهشتی (ره)

^۶ دانشیار اپیدمیولوژی، گروه پزشکی اجتماعی و خانواده، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات سلامت معنوی، دانشگاه علوم پزشکی قم

^۷ استادیار پرتونگاری (رادیولوژی)، گروه رادیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی البرز، مجتمع آموزشی درمانی امام علی (ع)

^۸ رزیدنت رادیولوژی، گروه رادیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، مجتمع آموزشی درمانی امام خمینی (ره)

تاریخ وصول: ۱۴۰۴/۱۰/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۰۹

لطفاً این مقاله را به این صورت استناد کنید:

کچوئی ا، دانشمند زندآبادی ف، مدنی س، سواددار ف، اشراقی م، واحدیان م، کرد افشار ا، رحمانی ف. ارزیابی کارایی سونوگرافی شکمی در تشخیص آپاندیسیت حاد: مقایسه با معیارهای بالینی آلوارادو و یافته‌های پاتولوژی. نشریه جراحی ایران. دوره ۳۴، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۵، ۲۹-۲۴.

زمینه و هدف

نظر باقی می‌مانند یا تریخیص می‌شوند.^{۱۲} از بین تکنیک‌های متعدد تصویر برداری سونوگرافی به عنوان اولین روش تشخیصی در اکثر بیماران مشکوک به آپاندیسیت با شواهد بالینی مبهم می‌باشد. این روش تهاجمی نیست و به راحتی در دسترس است.^{۱۳} اما این نکته را باید در نظر داشت که نقش سونوگرافی در تشخیص آپاندیسیت حاد وابسته به فرد انجام دهنده است.^{۱۴} مطالعات زیادی در ارتباط با استفاده از سونوگرافی برای اثبات یا رد آپاندیسیت حاد در بیماران مشکوک به آن صورت گرفته است.^{۱۵} به هر حال تشخیص قطعی التهاب آپاندیس با پاتولوژی می‌باشد، از آنجاییکه آپاندیسیت حاد بیماری شایع اورژانسی بوده و تشخیص دقیق آن به کاهش مرگ و میر و عوارض کمک می‌کند، مسأله مهم به دست آوردن روشی جهت تشخیص صحیح آپاندیسیت قبل از عمل جراحی است تا بتواند فاصله موجود بین تشخیص بالینی و تشخیص پاتولوژیک این بیماری حاد را از میان بردارد. با در نظر گرفتن این مسأله هدف از این مطالعه بررسی مقایسه‌ای بین سونوگرافی شکمی، معیارهای آلوارادو با یافته‌های پاتولوژی در آپاندیسیت حاد می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه یک پژوهش مقطعی (Cross-Sectional) بود که با هدف ارزیابی و مقایسه دقت تشخیصی سونوگرافی شکمی و معیار آلوارادو با یافته‌های پاتولوژی در تشخیص آپاندیسیت حاد انجام شد. جامعه مورد مطالعه شامل کلیه بیمارانی بود که طی سال ۱۳۹۷ به اورژانس جراحی بیمارستان شهید بهشتی مراجعه نموده و با تشخیص اولیه آپاندیسیت حاد تحت عمل جراحی آپاندکتومی قرار گرفتند. نمونه‌گیری به روش سرشماری انجام شد و تمامی بیماران واجد شرایط که در بازه زمانی یک‌ساله مراجعه کردند، وارد مطالعه شدند. حداقل حجم نمونه مورد نیاز با استفاده از فرمول مطالعات تشخیصی برای تعیین حساسیت و ویژگی محاسبه گردید. بر اساس نتایج مطالعه حسینی و همکاران^{۱۶} و با در نظر گرفتن حساسیت ۱/۳۷ درصد، اختصاصیت ۲/۸۲ درصد و شیوع ۵۰ درصد برای آپاندیسیت حاد، حداقل حجم نمونه مورد نیاز بر اساس فرمول مطالعات تشخیصی ۸۱ نفر برآورد شد. با توجه به روش سرشماری، تمامی بیماران واجد شرایط مراجعه‌کننده در طول دوره مطالعه وارد پژوهش

آپاندیسیت یکی از شایعترین علل شکم حاد است و یکی از شایعترین نشانه‌های جراحی شکم است. شیوع آپاندیسیت حدود ۷ تا ۱۲ درصد موارد است، اگرچه ممکن است در هر سنی رخ دهد، اما شایعترین آنها در ۱۰ تا ۱۹ ساله است.^۱ شیوع آپاندیسیت در مردان بیشتر است. این بیماری در کشورهای بسیار متمدن و جوامع خاص معمول است.^۲ هیچ روشی برای پیشگیری از وقوع آن وجود ندارد و تنها راه کاهش عوارض و مرگ و میر بیماری، تشخیص زودرس و به موقع قبل از پارگی و گانگرن می‌باشد.^۳ علائم آپاندیسیت همپوشانی با تشخیص‌های بالینی دیگری دارد که باعث ایجاد چالش در تشخیص بخصوص در مراحل اولیه بیماری می‌شود.^۴ میزان تشخیص اشتباه آپاندیسیت، به طور کلی حدود ۱۵/۳ درصد است. درصد تشخیص اشتباه آپاندیس در زنان نسبت به مردان به طور معناداری بیشتر است. میزان آپاندکتومی منفی در زنان سنین ۲۳/۲ درصد و در سنین ۴۰-۴۹ سال به ۳۰ درصد می‌رسد. بالاترین میزان آپاندکتومی منفی در زنان با سن بالاتر از ۸۰ سال گزارش شده است.^۵ این اعداد بیانگر اعمال جراحی غیر ضروری برای بیمار است، با این حال کمی تاخیر در تشخیص بیماری، با ریت پرفوراسیون ارتباط دارد. در دو دهه گذشته میزان آپاندکتومی منفی نسبتاً ثابت بوده و کاهش اندکی داشته است، اما بعد از سال ۲۰۰۰ به نظر می‌رسد میزان آپاندیس پرفوره افزایش یافته است.^۶ بنابراین تنها راه حل برای این مسأله، یافتن روشی مناسب برای تشخیص درست آپاندیسیت قبل از جراحی جهت کاهش موارد آپاندکتومی منفی است. تشخیص آپاندیسیت حاد یک تشخیص بالینی بوده و بر اساس یافته‌های حاصل از معاینه بالینی بوده و در صورت تظاهرات غیر معمول استفاده از یافته‌های آزمایشگاهی و رادیولوژی برای کمک به تشخیص نیاز است.^۹ ارزش تشخیصی بالینی به تنهایی در بهترین حالت ۸۰ درصد می‌باشد.^{۱۰} بدین منظور امروزه از سیستم‌های نمره‌بندی تشخیصی بر اساس متغیرهای کلینیکی برای تشخیص آپاندیسیت حاد به کار می‌رود که مشهورترین آن معیار آلوارادو می‌باشد.^{۱۱} این معیار در سال ۱۹۸۶ ارائه و شامل مجموعه‌ای از علائم بالینی و نشانه‌های تشخیصی و یافته‌های آزمایشگاهی می‌باشد که بر اساس نمره کسب شده از مجموع ۱۰ امتیاز، بیماران به اتاق عمل منتقل شده یا تحت

کمی بین دو گروه مبتلا و غیرمبتلا به آپاندیسیت از آزمون تی تست استفاده شد. همچنین برای بررسی ارتباط متغیرهای کیفی با تشخیص نهایی آپاندیسیت از آزمون کای دو استفاده گردید. به منظور ارزیابی ارزش تشخیصی سونوگرافی و شاخص آلوارادو، حساسیت، ویژگی و دقت محاسبه شد. در تمامی آزمون‌ها، سطح معنی‌داری آماری کمتر از ($P < 0.05$) در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۱۱۷ بیمار مشکوک به آپاندیسیت حاد که تحت عمل جراحی آپاندکتومی قرار گرفته بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. از این تعداد، ۷۰ نفر (۵۹/۸ درصد) مرد و ۴۷ نفر (۴۰/۲ درصد) زن بودند (جدول ۱).

جدول ۱- ویژگی‌های دموگرافیک و بالینی بیماران مورد مطالعه

متغیر	وضعیت	تعداد	درصد (%)
جنس	مرد	۷۰	۵۹/۸٪
	زن	۴۷	۴۰/۲٪
جابجایی درد به RLQ	دارد	۸۵	۷۲/۶٪
	ندارد	۳۲	۲۷/۴٪
تهوع و استفراغ	دارد	۸۱	۶۹٪
	ندارد	۳۶	۳۰/۸٪
تب	دارد	۱۱۰	۹۴٪
	ندارد	۷	۶٪
تندرنس شکمی	دارد	۱۰۸	۹۲٪
	ندارد	۹	۷٪
ریباند تندرنس	دارد	۷۳	۶۲٪
	ندارد	۴۴	۳۷٪
افزایش WBC	دارد	۸۸	۷۵٪
	ندارد	۲۹	۲۴٪
بی‌اشتهایی	دارد	۷۷	۶۵٪
	ندارد	۴۰	۳۴٪

شدند و در نهایت ۱۱۷ بیمار مورد بررسی قرار گرفتند. معیارهای ورود به مطالعه شامل بیماران مراجعه‌کننده با درد در ناحیه ربع تحتانی راست شکم (RLQ) مشکوک به آپاندیسیت حاد و رضایت آگاهانه جهت شرکت در پژوهش بود. بیماران دارای درد شکمی خارج از ناحیه RLQ، بیمارانی که به علت تشخیص‌های دیگر بستری شده و در طول بستری دچار درد RLQ شده بودند، بیماران با سابقه بدخیمی، نقص ایمنی، مصرف داروهای تضعیف‌کننده سیستم ایمنی و همچنین بیمارانی که با درمان غیرجراحی بهبود یافتند، از مطالعه خارج شدند. پس از تصویب طرح پژوهشی و اخذ کد اخلاق (IR.MUQ.REC.1399.169) از کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی قم و انجام هماهنگی‌های لازم با بیمارستان شهید بهشتی، کلیه بیماران واجد شرایط به صورت متوالی وارد مطالعه شدند. پس از پذیرش، اطلاعات دموگرافیک بیماران شامل سن و جنس ثبت گردید. سپس داده‌های مربوط به شرح حال، معاینه بالینی، یافته‌های آزمایشگاهی و امتیاز معیار آلوارادو برای هر بیمار محاسبه و در چک‌لیست از پیش طراحی شده ثبت شد. همچنین تمامی بیماران پیش از انجام عمل جراحی تحت سونوگرافی شکمی قرار گرفتند و نتایج آن بر اساس گزارش یک رادیولوژیست ثبت گردید. تمام بیماران با تشخیص اولیه آپاندیسیت حاد تحت عمل جراحی آپاندکتومی قرار گرفتند و نمونه آپاندیس خارج شده جهت بررسی پاتولوژیک ارسال شد. گزارش پاتولوژی به عنوان استاندارد طلایی تشخیص در نظر گرفته شد. یافته‌های پاتولوژیک شامل آپاندیسیت حاد ساده، چرکی، گانگرنوز یا پرفوره به عنوان آپاندکتومی مثبت تلقی گردید. در مقابل، مواردی که در گزارش پاتولوژی شواهدی از التهاب آپاندیس وجود نداشت یا یافته‌هایی نظیر هایپرپلازی لنفویید یا انسداد بدون التهاب گزارش شده بود، به عنوان آپاندکتومی منفی در نظر گرفته شد. در تحلیل نهایی، تنها بیمارانی وارد مطالعه شدند که با تشخیص اولیه آپاندیسیت حاد تحت عمل آپاندکتومی قرار گرفته بودند و بیمارانی که با تشخیص اولیه سایر بیماری‌ها تحت عمل جراحی قرار گرفته و به طور همزمان آپاندکتومی برای آنان انجام شده بود، از مطالعه حذف شدند.

داده‌ها پس از جمع‌آوری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. متغیرهای کمی به صورت میانگین $\pm$ انحراف معیار و متغیرهای کیفی به صورت فراوانی و درصد گزارش شدند. برای مقایسه متغیرهای

مقایسه متغیرهای کمی بین بیماران مبتلا و غیرمبتلا به آپاندیسیت نشان داد که میانگین سن در دو گروه تفاوت آماری معنی‌داری نداشت ($P = 0/186$). در مقابل، میانگین تعداد گلبول‌های سفید خون در بیماران مبتلا به آپاندیسیت به‌طور معنی‌داری بالاتر از بیماران بدون آپاندیسیت بود ($P = 0/004$) (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه متغیرهای کمی بین بیماران با و بدون آپاندیسیت بر اساس پاتولوژی

متغیر	آپاندیسیت منفی	آپاندیسیت مثبت	مقدار احتمال
سن	$26/2 \pm 14/7$	$22/7 \pm 13/09$	0/186
گلبول‌های سفید خون	11347 ± 4215	13993 ± 4529	0/004

میانگین امتیاز آلوارادو در بیماران مبتلا به آپاندیسیت به‌طور معنی‌داری بالاتر از بیماران فاقد آپاندیسیت بود ($P < 0.001$) (جدول ۴).

جدول ۴- ارزیابی شاخص آلوارادو در تشخیص آپاندیسیت حاد

شاخص / نتیجه	آپاندیسیت مثبت	آپاندیسیت منفی	مجموع	مقدار احتمال
آلوارادو > 7	24	31	55	---
آلوارادو ≤ 7	51	11	62	$P < 0.001$
مجموع	75	42	117	---
میانگین امتیاز آلوارادو	$7/2 \pm 9/1$	$4/8 \pm 1/7$	---	---

شیفت به چپ نوتروفیل‌ها $68 \pm 1/58$ و $49 \pm 9/41$

میانگین سنی بیماران $23/13 \pm 9/74$ سال (دامنه ۵ تا ۷۵ سال) گزارش شد. از نظر نتایج پاتولوژی، ۷۵ بیمار (۶۴/۱ درصد) مبتلا به آپاندیسیت حاد (آپاندکتومی مثبت) و ۴۲ بیمار (۳۵/۹ درصد) فاقد شواهد پاتولوژیک آپاندیسیت (آپاندکتومی منفی) بودند (جدول ۱).

در بررسی سونوگرافی شکمی، یافته‌های مثبت به نفع آپاندیسیت در ۴۳ بیمار (۳۶/۸ درصد) و یافته‌های منفی در ۷۴ بیمار (۶۳/۲ درصد) گزارش شد. مقایسه نتایج سونوگرافی با پاتولوژی نشان داد که حساسیت سونوگرافی در تشخیص آپاندیسیت حاد ۴۰ درصد و ویژگی آن ۶۹ درصد و دقت ۵۰/۴ درصد می‌باشد (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه نتایج سونوگرافی شکمی با یافته‌های پاتولوژی

سونوگرافی	آپاندیسیت مثبت	آپاندیسیت منفی	مجموع
مثبت	30	13	43
منفی	45	29	74
مجموع	75	42	117

بحث

هدف از انجام این مطالعه، ارزیابی ارزش تشخیصی سونوگرافی شکمی در بیماران مشکوک به آپاندیسیت حاد و مقایسه یافته‌های آن با نتایج پاتولوژی پس از آپاندکتومی بود. همچنین ارتباط برخی یافته‌های بالینی و آزمایشگاهی با تشخیص نهایی آپاندیسیت بررسی شد. در مطالعه حاضر، یافته‌های سونوگرافی شکمی در تشخیص آپاندیسیت حاد دارای حساسیت ۴۰ درصد، ویژگی ۶۹ درصد و دقت ۵۰/۴ درصد بود، که حساسیت نسبتاً پایین و ویژگی متوسط را نشان می‌دهد. این نتایج در مقایسه با اغلب مطالعات منتشر شده کمتر است و نشان‌دهنده محدودیت سونوگرافی به‌عنوان یک ابزار تشخیصی مستقل در جمعیت تحت مطالعه ما می‌باشد. مطالعه محمد حسین هشلن و همکاران گزارش کرده است که سونوگرافی و معیار آلوارادو هر دو دارای حساسیت و ویژگی بالا در تشخیص آپاندیسیت حاد هستند؛ به‌طوری که سونوگرافی حساسیت ۹۸/۴۶ درصد و ویژگی ۹۳/۸۲ درصد داشته است که به‌وضوح بالاتر از نتایج مطالعه ما است.^{۱۷} نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که کیفیت بالای سونوگرافی و استفاده همزمان با معیارهای بالینی می‌تواند دقت تشخیصی را به‌طور معناداری افزایش دهد. مطالعه احمد و همکاران نیز نتایج متفاوتی ارائه می‌دهد؛ در این گزارش، هنگام یکجا استفاده از معیار آلوارادو و سونوگرافی، حساسیت ۹۶/۳ درصد، ویژگی ۹۰ درصد و دقت ۸۹ درصد به‌دست آمده است که بسیار بیشتر از یافته‌های فعلی ماست و نشان‌دهنده این است که ترکیب ابزارهای تشخیصی بالینی و تصویربرداری بسیار مؤثرتر از سونوگرافی به‌تنهایی است.^{۱۸} در مقایسه با نتایج دیگر مطالعات، گزارش دیگری نشان داده است که سونوگرافی در تشخیص آپاندیسیت دارای حساسیت حدود ۷۱/۲ درصد و ویژگی ۸۳/۳ درصد است که باز هم بسیار بهتر از حساسیت ۴۰ درصد ما می‌باشد، هرچند ویژگی در حد مشابهی قرار دارد.^{۱۹} این اختلافات می‌تواند ناشی از تفاوت در کفایت تجربه اپراتور سونوگرافی، معیارهای تعریف یافته‌های مثبت، و جمعیت مطالعه باشد،

زیرا سونوگرافی شکمی به‌وضوح وابسته به مهارت فرد انجام‌دهنده است. مطالعه جامع دیگری نیز که معیارهای آلوارادو، سونوگرافی و CRP را با هم مقایسه کرده است، نشان داده است که ترکیب همه این ابزارها حساسیت را تا بیش از ۹۴ درصد افزایش می‌دهد، اگرچه ویژگی کاهش می‌یابد. این یافته‌ها تأکید می‌کند که استفاده از ترکیب چند معیاره برای تشخیص آپاندیسیت به‌مراتب بهتر از تکیه صرف بر یک ابزار تشخیصی است.^{۲۰} نتایج مطالعات مشابه همچنین طیف گسترده‌ای از مقادیر حساسیت و ویژگی را برای سونوگرافی گزارش کرده‌اند. برخی مقالات گزارش می‌دهند که سونوگرافی می‌تواند حساسیت تا حدود ۶۲ درصد و ویژگی تا حدود ۸۰ درصد داشته باشد که این مقادیر در مقایسه با نتایج ما، هرچند بهتر است، ولی همچنان نشان‌دهنده نوسان عملکرد سونوگرافی در محیط‌های بالینی مختلف می‌باشد.^{۲۱} به‌صورت کلی، یافته‌های پژوهش ما در تطابق با بسیاری از مطالعات نشان می‌دهد که سونوگرافی به‌تنهایی ممکن است برای تأیید تشخیص آپاندیسیت حساسیت کافی نداشته باشد و باید در ترکیب با معیارهای بالینی (مثل آلوارادو) و شاخص‌های آزمایشگاهی مورد استفاده قرار گیرد تا دقت تشخیصی افزایش یابد. این نتیجه با یافته‌های اخیر در ادبیات پزشکی مطابقت دارد و می‌تواند بر ضرورت تدوین الگوریتم‌های تشخیصی چند ابزاری تأکید کند.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که سونوگرافی شکمی به‌عنوان یک ابزار تشخیصی منفرد، با وجود ویژگی نسبتاً مناسب، از حساسیت کافی برای تشخیص قطعی آپاندیسیت حاد برخوردار نیست و اتکای صرف به آن می‌تواند منجر به از دست رفتن موارد واقعی بیماری شود. در مقابل، افزایش تعداد گلبول‌های سفید خون و امتیاز بالاتر شاخص آلوارادو ارتباط معنی‌داری با تشخیص پاتولوژیک آپاندیسیت داشتند و به‌عنوان عوامل کمکی ارزشمند در تصمیم‌گیری بالینی مطرح شدند.

References:

1. Salminen P, Haijanen J, Minneci PC, Davidson GH, Boormeester MA, Livingston E, et al. Appendicitis. *Nature Reviews Disease Primers*. 2025; 11(1):79.
2. Gil LA, Deans KJ, Minneci PC. Appendicitis in children. *Advances in Pediatrics*. 2023;70(1):105-22.
3. Kachoie A, Hoseini S, Biderafsh A, Kamalian I, Madani S, Noori E. Comparison of the accuracy of acute appendicitis diagnosis in appendectomies patients at Shahid Beheshti Hospital in Qom with global standards. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*. 2020; 27(5): 692-7.
4. Lamm R, Kumar SS, Collings AT, Haskins IN, Abou-Setta A, Narula N, et al. Diagnosis and treatment of appendicitis: systematic review and meta-analysis. *Surgical endoscopy*. 2023; 37(12): 8933-90.
5. Salimi A, Alavi SM, Bahadorzadeh M, Vahedian M, Noori E, Rezaie G. Can Physicians Delay Appendectomy for One Night in Children With Acute Appendicitis? *Middle East Journal of Digestive Diseases (MEJDD)*. 2024; 16(1): 52-5.
6. Bahar A, Farghaly A, Ahmed M. ktob MBM, Sherif MFM. Normal versus Pathological Appendix in Clinically Suspected Acute Appendicitis Randomized Controlled Trials” *Clin Surg* 2016; 1. 2016; 1026.
7. Sosa-Frias A, Tamphy K. Hallazgos patológicos en pacientes con apendicitis aguda atendidos en el hospital cubano en Catar. *Revista Electrónica Dr Zoilo E Marinello Vidaurreta*. 2020; 45(3).
8. Huerta S. Diagnosis and management of acute appendicitis. *JAMA*. 2022; 327(12):1183-4.
9. Skjold-Ødegaard B, Søreide K. The diagnostic differentiation challenge in acute appendicitis: how to distinguish between uncomplicated and complicated appendicitis in adults. *Diagnostics*. 2022;12(7):1724.
10. Ali M, Ansari S, Al Sindi K, Hejres S. Routine histopathological examination of appendix: the practice that cannot be ignored. *Int J Health Sci Res*. 2021; 11: 48-54.
11. Bai S, Hu S, Zhang Y, Guo S, Zhu R, Zeng J. The value of the Alvarado score for the diagnosis of acute appendicitis in children: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Pediatric Surgery*. 2023;58(10):1886-92.
12. Alvarado A. Improved Alvarado Score (MANTRELS) for the early diagnosis of acute appendicitis. *Int J Surg Res Pract*. 2019; 6(1): 1-6.
13. Cho SU, Oh SK. Accuracy of ultrasound for the diagnosis of acute appendicitis in the emergency department: A systematic review. *Medicine*. 2023;102(13):e33397.
14. Roberts K, Moore H, Raju M, Gent R, Piotto L, Taranath A, et al. Diagnostic ultrasound for acute appendicitis: the gold standard. *Journal of Pediatric Surgery*. 2024;59(2):235-9.
15. Barışık CC, Bener A. Predictors risk factors for acute complex appendicitis pain in patients: Are there gender differences? *Journal of Family Medicine and Primary Care*. 2020;9(6):2688-92.
16. Hosseini A, Omidian J, Nazarzadeh R. Investigating Diagnostic Value of Ultrasonography in Acute Appendicitis. *Adv Biomed Res*. 2018; 7:113.
17. Hashlan MH, Alsaleh TA, Almaqbul WN, Sabiq SF, Alduraibi A, Balhareth TH, et al. Assessing the Diagnostic Precision of Abdominal Ultrasonography and the Alvarado Score for Acute Appendicitis. *Journal of International Crisis and Risk Communication Research*. 2024;7(S11):2972.
18. Ahmed WS, Tajer SM, Sayaly HM. Predictive Value of Alvarado Score and Ultrasound in the Diagnosis of Acute Appendicitis (A prospective study. *Journal of the Faculty of Medicine Baghdad*. 2020; 6. 103-99: (4) 2.
19. Nasiri S, Mohebbi F, Sodagari N, Hedayat A. Diagnostic values of ultrasound and the Modified Alvarado Scoring System in acute appendicitis. *Int J Emerg Med*. 2012;5(1):26.
20. Tayebi A, Olamaeian F, Mostafavi K, Khosravi K, Tizmaghz A, Bahardoust M, et al. Assessment of Alvarado criteria, ultrasound, CRP, and their combination in patients with suspected acute appendicitis: a single centre study. *BMC Gastroenterol*. 2024; 24(1): 243.
21. Safaa Abdulameer Alhassany H, Falah Jabbar A, Nashat Al-saffarand R, Abbas Mailk Z, Haleem Al-qaim Z, Mohammad Alghurab A. Accuracy of Ultrasonography in Diagnosing Acute Appendicitis. *Egyptian Journal of Health Care*. 2024;15(4):663-8.