

Midnight Journal Club

2022.9

NATSUKAWA MAI

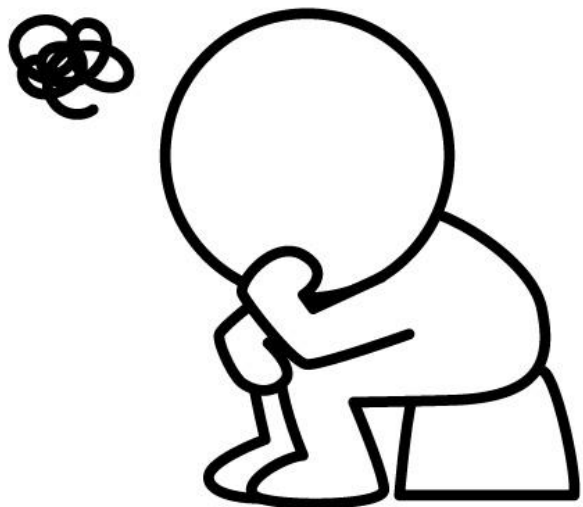
YODOGAWA CHRISTIAN HOSPITAL

今回のclinical question

この子は虫垂炎かもしれない
外科に相談する前に
どんな検査をしたらいいかな…



今回のclinical question



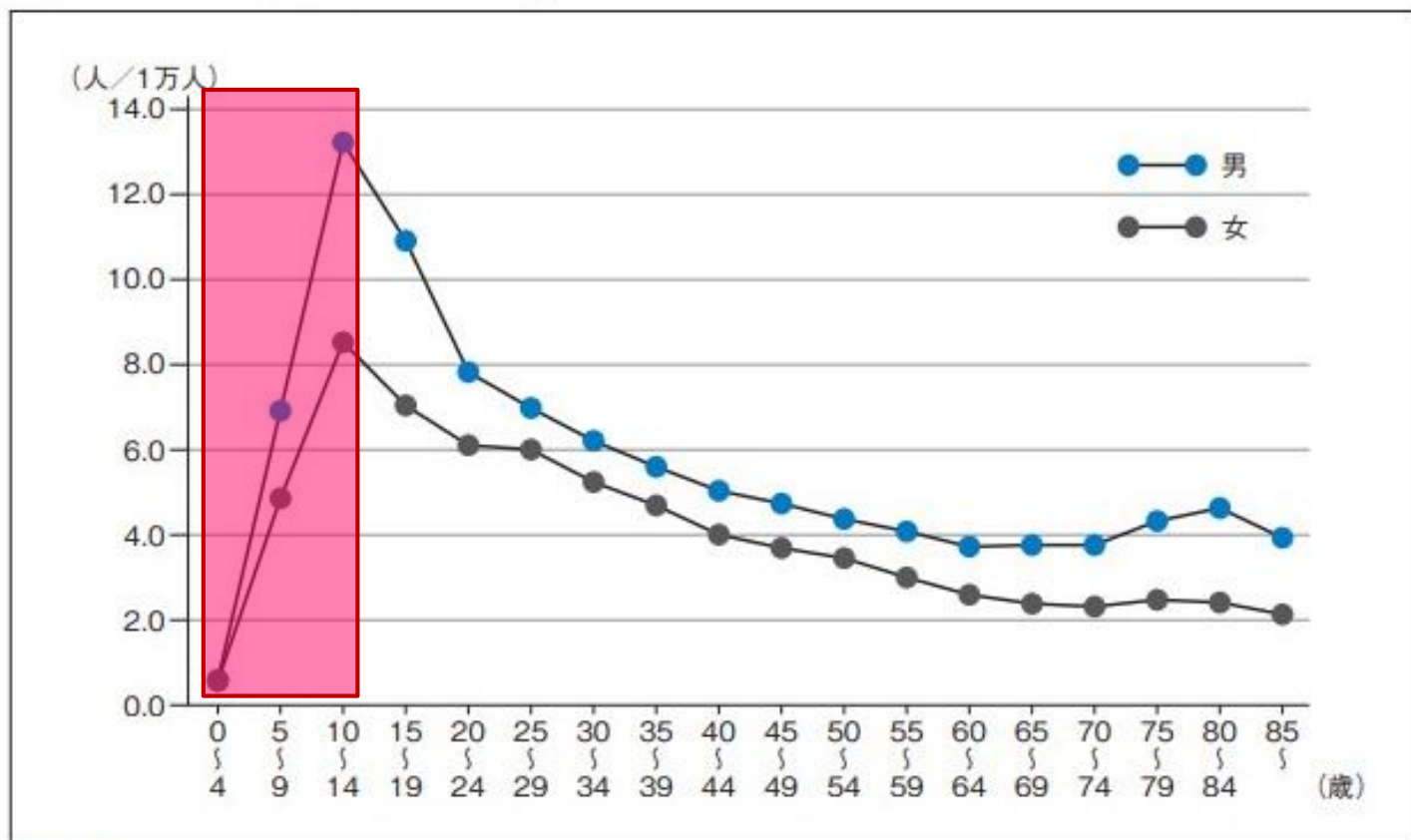
検査はCTやエコーがあるけど、どれがいいかな？

CTは大人と違って内臓脂肪が少なくて難しそう…

造影はどういうときにしたほうがいいのかな？

エコーは難しそうだな

本邦の年代別虫垂切除術件数



虫垂切除術

小児 > 成人

小学校～中学校で
最多

図4-1 1万人あたり年平均虫垂切除数 2011～2013年 NCDデータより

小児急性虫垂炎の穿孔率

表4-3 小児急性虫垂炎の穿孔率

国	報告者	報告年	総数	穿孔率
米国(ニューイングランド)	Aarabi S	2011	19,019	28% (14歳以下)
カナダ(オンタリオ)	To T	2010	21,027	1993年: 30.6% (19歳以下) 2000年: 34.8% (19歳以下)
カナダ(マニトバ)	Bratu I	2008	7,475	28.8% (18歳以下)
米国(オハイオ)	Penfold RB	2008	8,086	25.5% (20歳以下)
カナダ(ケベック)	Gagne' JP	2007	5,707	15.9% (14歳以下)

表4-4 小児急性虫垂炎の穿孔率(幼児期、学童期別)国内文献

報告者	報告年	症例数	穿孔率(幼児)	穿孔率(学童)
渡辺稔彦	2012	163	42.9% (6歳以下)	17.8% (7歳以上)
黒岩実	2009	334	45.3% (6歳以下)	26.7% (7歳以上)
加藤千紘	2007	606	43% (6歳以下)	26% (7歳以上)
伊藤重彦	2005	360	35.5% (0~5歳)	18.1% (6~10歳)、14.4% (11~15歳)
高山成吉	2004	255	26.7% (0~5歳)	10.5% (6~10歳)、3.4% (11~15歳)
杉山彰英	2001	151	76.5% (0~5歳)	32.8% (6~15歳)
伊藤重彦	2001	480	37.1% (0~5歳)	16.0% (6~10歳)、10.5% (11~14歳)
今泉了彦	2001	344	75.3% (0~5歳)	42.3% (6~15歳)
黒田達夫	2001	119	50% (就学前)	26% (学童期以降)

小児の穿孔率
15.9-34.8%

幼児 > 学童

虫垂炎の診断① スコアリング

Alvarado Score (MANTRES Score, 1986年)	
右下腹部に移動する痛み	1
食欲不振	1
悪心・嘔吐	1
発熱(37.3℃以上)	1
右下腹部の圧痛	2
反跳痛	1
白血球数増加(10000/mm ³ 以上)	2
左方移動(好中球>75%)	1
合計スコア 7点以上で急性虫垂炎と診断	10

Pediatric Appendicitis Score (PAS, 2002年)	
右下腹部に移動する痛み	1
右下腹部痛	2
咳・跳躍・打診による叩打痛	2
嘔気・嘔吐	1
食欲不振	1
発熱(38℃以上)	1
白血球数増加(10000/mm ³ 以上)	1
左方移動(好中球>7500/mm ³ 以上)	1
合計スコア 7点以上で急性虫垂炎と診断	10

PASスコアの精度

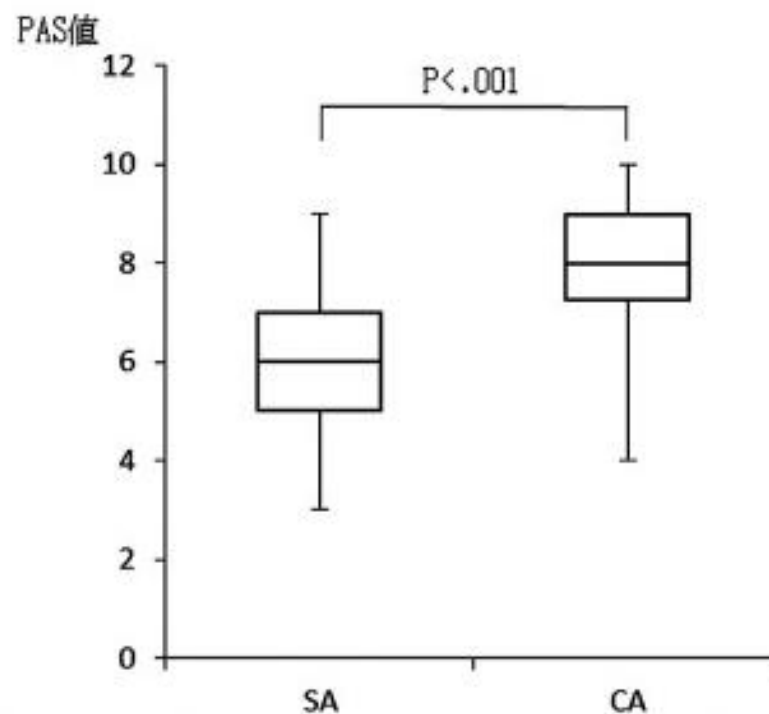


図1 単純性虫垂炎 (SA) と複雑性虫垂炎 (CA) における PAS

表4 PAS の CA 診断における感度, 特異度, 陽性適中率, 陰性適中率

カットオフ	感度	特異度	陽性適中率	陰性適中率
4	1	0.03	0.42	1
5	0.98	0.11	0.44	0.89
6	0.96	0.29	0.49	0.91
7	0.88	0.69	0.67	0.89
8	0.74	0.89	0.82	0.83
9	0.36	0.97	0.90	0.68
10	0.08	1	1	0.60

虫垂炎の診断の歴史

- ▶ ~1980年代半ば：病歴、身体所見と血液検査から診断
- ▶ 1980年代半ば～：超音波検査導入
- ▶ 1990年代後半～：CT導入
- ▶ 2000年代～：MDCT導入

不要な手術 多

穿孔例

被ばく 多

不要な手術
減少

虫垂炎の診断② 超音波検査とCT

- ▶ 原則として超音波検査を第一選択とするのが望ましい。（推奨度A）
- ▶ 超音波検査が技術的に難しい場合や感度の低い場合、穿孔が疑われる場合には必要に応じてCT検査を考慮する。（推奨度B）
- ▶ 感度を高め、被曝を軽減するためには1回の造影CTが望ましいが、造影剤による副反応には十分に注意する。（推奨度B）

虫垂炎の診断② 超音波検査とCT

	メリット	デメリット
超音波	被曝がない ある程度の体動は画質に影響が少ない リアルタイムに病変を把握	描出や所見は術者の経験と力量が左右する 腸管ガスの影響が大きい 否定形的な位置の虫垂の描出が容易でない
CT	撮影者の違いが画質に影響しない	被曝する 体動で画質が低下する

虫垂炎の診断② 超音波検査とCT

	感度	特異度
超音波	88%	94%
CT	94%	95%

	感度	特異度
単純CT	66%	96%
造影CT	90%	94%

Doria AS : Optimizing the role of imaging in appendicitis. *Pediatr Radiol* 2009 ; 39 (Suppl2) : 144-148.

Mullins ME, Kircher MF, Ryan DP, et al : Evaluation of suspected appendicitis in children using limited helical CT and colonic contrast material. *Am J Roentgenol* 2001 ; 176 : 37-41.

虫垂炎の診断② 超音波検査とCT

超音波検査における急性虫垂炎診断の精度

著者	発表年	レベル	感度	特異度	正診率
Puylaert	1986	2	89	100	—
Sivit, et al.	1992	2	88	96	93
Schulte, et al.	1998	2	92	98	93
Hahn, et al.	1998	2	90	97	96
Crady, et al.	1993	4	85	94	92
佐々木ら	1989	4	90	97	—
荻野ら	1991	4	96	91	94
金子ら	1993	4	97	—	92
栗山ら	1997	4	97	—	92
齋藤ら	2009	4	94	98	—

虫垂炎の診断② 超音波検査とCT

超音波検査における急性虫垂炎診断の精度

著者	発表年	レベル	感度	特異度	正診率
Puylaert	1986	2	89	100	—
Sivit, et al.	1992	2	88	96	93
Schulte, et al.	1998	2	92	98	93
Hahn, et al.	1998	2			
Crady, et al.	1993	4			
佐々木ら	1989	4			
荻野ら	1991	4			
金子ら	1993	4			
栗山ら	1997	4			
齋藤ら	2009	4			

日本国内での報告は、
海外の文献と比較してエビデンスレベル
は高くないが感度、特異度とも高い

虫垂炎の診断② 超音波検査とCT

急性虫垂炎と診断された症例の超音波検査とCTの施行率

報告者	報告年	施設名	調査年	調査年間	総数	USのみ (%)	CTのみ (%)	US+CT (%)	US/CTなし (%)
中川 ⁸⁾	2011	静岡県立総合病院	2006-2010	4年間	63	16	49	35	0
岡村 ⁹⁾	2017	山形県立中央病院	2015-2017	1年10カ月	36	39	44	17	0
河崎 ¹⁰⁾	2017	山口県立総合医療センター	2006-2015	10年間	93	53	28	19	0
横地 ¹¹⁾	2017	聖マリア病院 (福岡県)	2012-2015	3年間	90	0	0	100	0
Bachur ¹²⁾	2015	35の米國小児病院 ER	2010	1年間	ND	24	21	4	51
			2011	1年間	ND	28	17	5	49
			2012	1年間	ND	34	13	6	47
			2013	1年間	ND	35	11	5	48
自施設例	2020	市立函館病院	2015-2020	4年6カ月	45	0	44	56	0

小数第1位を四捨五入

虫垂炎の診断② 超音波検査とCT

急性虫垂炎と診断された症例の超音波検査とCTの施行率

報告者	報告年	施設名	調査年	調査年間	総数	USのみ (%)	CTのみ (%)	US+CT (%)	US/CTなし (%)
中川 ⁸⁾	2011	静岡県立総合病院	2006-2010	4年間	63	16	49	35	0
岡村 ⁹⁾	2017	山形県立中央病院	2015-2017	1年10ヵ月	36	39	44	17	0
河崎 ¹⁰⁾	2017	山口県立総合医療センター	2006-2015	10年間	93	53	28	19	0
楢地 ¹¹⁾	2017	聖マリア病院 (福岡県)	2012-2015	3年間	90	0	0	100	0
Bachur ¹²⁾	2015	35の米國小児病院 ER	2010	1年間	ND	24	21	4	51
			2011	1年間	ND	28	17	5	49
			2012	1年間	ND	34	13	6	47
			2013	1年間	ND	35	11	5	48
目施設例	2020	市立関門病院	2015-2020	4年6ヵ月	45	0	44	56	0

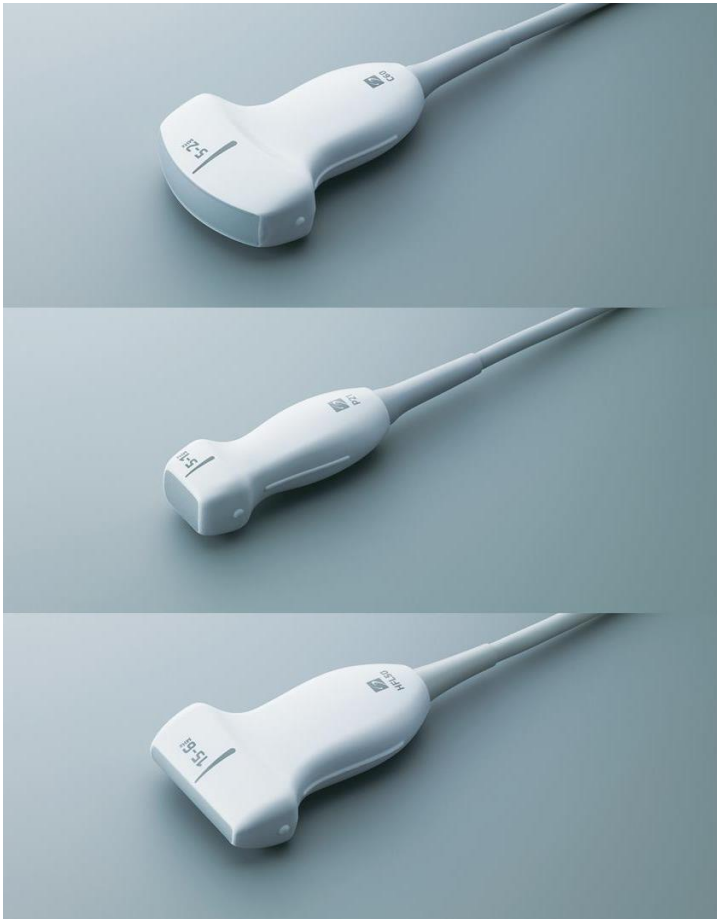
小数第1位を四捨五入

虫垂炎の診断② 超音波検査とCT

報告者	報告年	施設名	調査年	調査年間	総数	USのみ (%)	CTのみ (%)	US+CT (%)	US/CTなし (%)	US施行率 (%)	CT施行率 (%)
中川 ⁸⁾	2011	静岡県立総合病院	2006-2010	4年間	63	16	49	35	0	51	84
岡村 ⁹⁾	2017	山形県立中央病院	2015-2017	1年10カ月	36	39	44	17	0	56	61
河崎 ¹⁰⁾	2017	山口県立総合医療センター	2006-2015	10年間	93	53	28	19	0	72	47
横地 ¹¹⁾	2017	聖マリア病院 (福岡県)	2012-2015	3年間	90	0	0	100	0	100	100
Bachur ¹²⁾	2015	35の米国小児病院 ER	2010	1年間	ND	24	21	4	51	28	25
			2011	1年間	ND	28	17	5	49	33	22
			2012	1年間	ND	34	13	6	47	40	19
			2013	1年間	ND	35	11	5	48	40	16
自施設例	2020	市立函館病院	2015-2020	4年6カ月	45	0	44	56	0	56	100

小数第1位を四捨五入

虫垂炎の診断③ 超音波検査

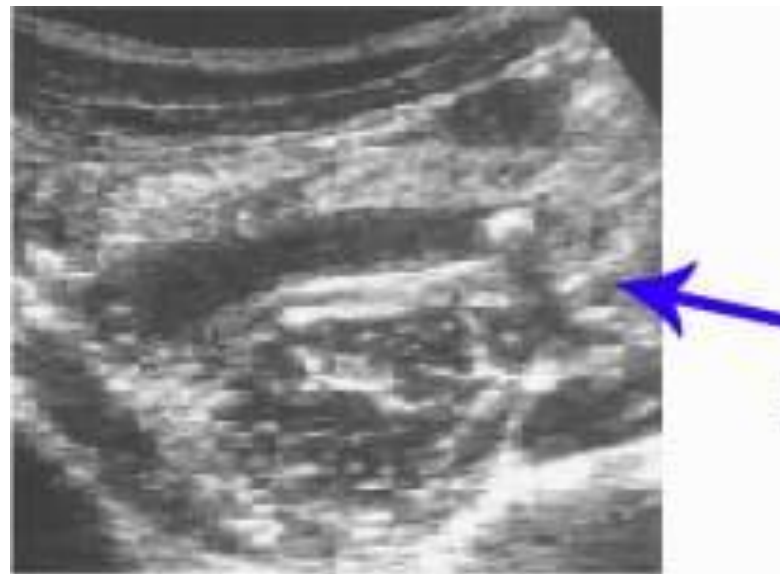


コンベックスプローブ
腹水、膿瘍形成をチェック

リニアプローブ
虫垂壁の層構造、虫垂壁の血流をチェック
※深度限界は4cm


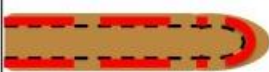



虫垂炎の診断③ 超音波検査

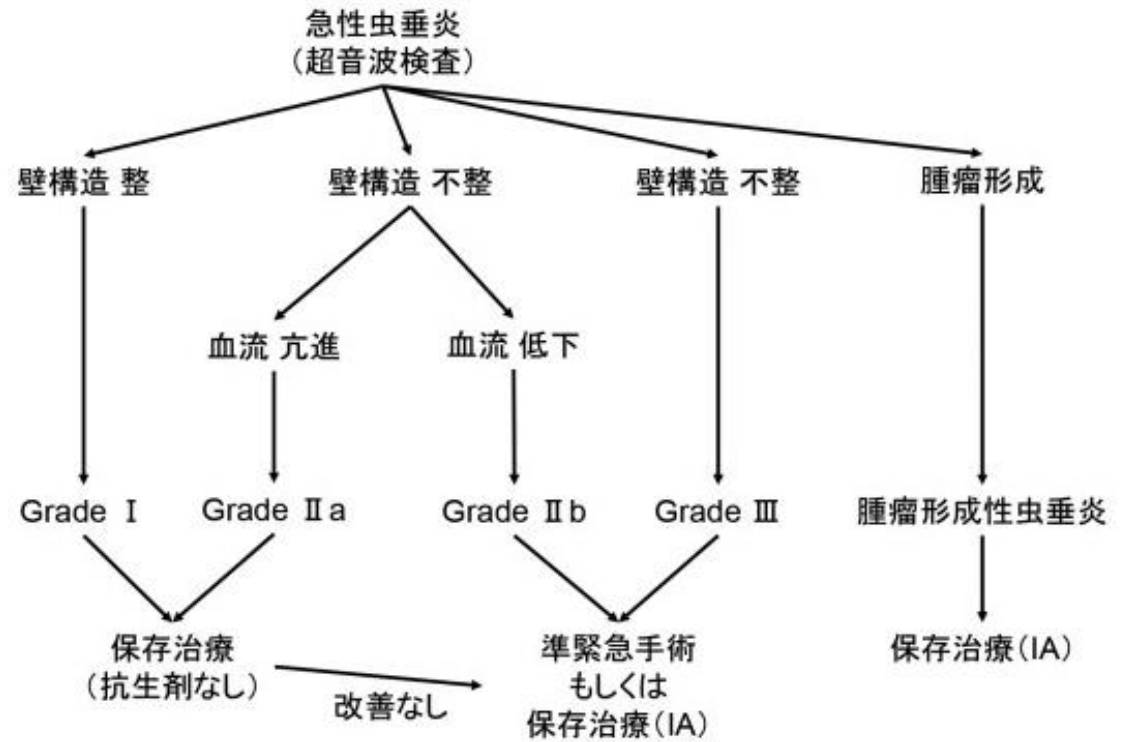
診断：蠕動のない盲端となる管腔状の構造物が虫垂
6 mm 以上を腫大とする
虫垂に一致した 圧痛があり、プローブでの圧迫で 変形しない



虫垂炎の診断③

超音波検査の重症度診断

Grade	超音波所見		
	壁構造	血流	
I	整	血流なし~少	
II a	不整	血流増加あり	
II b	一部消失	血流減少	
III	消失	血流なし	
腫瘍形成	不整 一部消失		



虫垂炎の診断④ CT

TABLE 1 Overall CT Results, Including Signs of Appendicitis in 199 Pediatric Patients

Result	Sign						Overall Results
	Nonfilling Appendix	Appendolith	Fat Stranding	Fluid	Diameter > 6 mm	Cecal Thickening	
Presence of sign							
Positive (<i>n</i>)	58	28	67	47	61	43	
Negative (<i>n</i>)	122	149	120	134	127	135	
Equivocal (<i>n</i>)	19	22	12	18	11	21	
Total	199	199	199	199	199	199	
True-positive (<i>n</i>)	49	26	56	34	56	40	64
True-negative (<i>n</i>)	120	120	113	110	121	120	128
False-positive (<i>n</i>)	9	2	11	13	5	3	1
False-negative (<i>n</i>)	2	29	7	24	6	15	2
Equivocal (<i>n</i>)	19	22	12	18	11	21	4
Total	199	199	199	199	199	199	199
Sensitivity (%)	96	47	89	59	90	73	97
Specificity (%)	93	98	91	89	96	98	99
Positive predictive value (%)	84	93	84	72	92	93	98
Negative predictive value (%)	98	81	94	82	95	89	98
Accuracy (%)							96

単純CTの感度 66%、特異度96%
 造影CTの感度90%、特異度94%
 造影CTで感度が有意に改善する

Mullins ME, Kircher MF, Ryan DP, et al : Evaluation of suspected appendicitis in children using limited helical CT and colonic contrast material. Am J Roentgenol. 2001 ; 176 : 37-41



Take home message

こどもは成人より放射線感受性が高く、CT撮像など被曝を伴う検査は慎重に検討する必要がある

スコアの活用・超音波技術の向上に努めつつ、
検査を組み合わせしていく