

DIAGNOSIS APPENDISITIS AKUTA DENGAN SKOR ALVARADO DAN MODIFIKASINYA

oleh:
Sony Sugiharto¹

ABSTRACT

Diagnosis of acute appendicitis using Alvarado score and its modification

Acute appendicitis is one of the most common causes of acute abdominal pain that need surgical emergency. The diagnosis of acute appendicitis is usually based on history, physical examination and laboratory investigations. Accuracy of diagnostic is very important. Removing normal appendix is an economic burden both on patient and health insurance, on the other hand misdiagnosis and delay in surgery may increase morbidity, mortality and health care cost. Alvarado score is one of the many scoring system for the diagnosis of acute appendicitis. Alvarado score is purely based on history (migration of pain, anorexia, nausea/vomiting), physical examination (tenderness in the right lower quadrant/iliac fossa, rebound pain, elevation of temperature), and few laboratory investigations (leucocytosis, shift to the left), and is very easy to apply. Many research of acute appendicitis was done with Alvarado score. Because of differential counting is not routinely done, some researchers compared Alvarado score and modified Alvarado score. In their research, if Alvarado score or modified Alvarado score ≥ 7 , the patient is probable acute appendicitis and must refer to hospital for surgery. Alvarado score and modified Alvarado score are usefull tools for diagnosis of acute appendicitis.

Key words: Acute appendicitis, Alvarado score, modified Alvarado score

ABSTRAK

Diagnosis Appendisititis Akuta Dengan Skor Alvarado Dan Modifikasinya

Appendisititis akuta adalah penyebab tersering penyakit abdomen akut yang memerlukan tindakan bedah segera. Diagnosis appendisititis akuta biasanya ditegakkan dari anamnesis, pemeriksaan fisik dan laboratorium. Ketepatan diagnosis sangat penting. Mengangkat appendiks yang normal tentu menjadi beban ekonomi bagi pasien maupun asuransi kesehatan, sebaliknya salah diagnosis dan keterlambatan operasi meningkatkan kesakitan, kematian dan biaya perawatan. Skor Alvarado adalah salah satu dari banyak skoring untuk diagnosis appendisititis akuta. Skor Alvarado didasarkan pada anamnesis (nyeri yang berpindah, anoreksia, mual/muntah), pemeriksaan fisik (nyeri tekan di regio abdomen kanan bawah/ iliaka kanan, nyeri lepas dan kenaikan suhu) dan beberapa laboratorium sederhana (leukosit, pergeseran netrofil ke kiri) sehingga sangat mudah untuk diaplikasikan. Banyak penelitian appendisititis akuta dilakukan dengan menggunakan skor Alvarado. Pada aplikasi di rumah sakit hitung jenis tidak selalu dilakukan maka beberapa peneliti membandingkan skor Alvarado dan skor Alvarado yang dimodifikasi. Pada penelitian didapatkan jika skor Alvarado atau skor Alvarado yang dimodifikasi >7 , maka pasien mungkin menderita appendisititis akuta dan harus dirujuk ke rumah sakit untuk operasi. Skor Alvarado dan skor Alvarado yang dimodifikasi merupakan perangkat yang berguna untuk diagnosis appendisititis akuta.

Kata-kata kunci: Appendicitis akuta, skor Alvarado, skor Alvarado yang dimodifikasi

PENDAHULUAN

Appendisitis akuta adalah penyebab tersering penyakit abdomen akut yang memerlukan tindakan bedah. Insiden appendisitis 1,5-1,9 per 1000 penduduk, insiden paling tinggi pada kelompok usia 20-30 tahun.¹ Penyakit ini lebih banyak terdapat pada penduduk di dunia barat dibandingkan dengan negara-negara di Asia dan Afrika. Hal ini disebabkan karena menu makanan barat yang kurang serat dan tinggi protein.²

Diagnosis appendisitis akuta biasanya ditegakkan dari anamnesis, pemeriksaan fisik dan laboratorium, walaupun kadang dilakukan pemeriksaan ultrasonografi, *CT scan* abdomen dan *C-reactive protein*.¹ Diagnosis pasti ditegakkan dengan pemeriksaan histopatologi pada specimen appendiks. Pada 20-40% kasus appendisitis akuta yang dilakukan appendektomi ternyata pada pemeriksaan patologi didapatkan appendiks yang normal.^{1,3} Bila pasien didiagnosis appendisitis akuta dan dilakukan appendektomi tetapi ternyata appendiknya normal maka hal ini akan sangat merugikan pasien dan asuransi kesehatan karena harus mengeluarkan biaya operasi yang sebenarnya tidak perlu. Na-

mun bila pasien salah terdiagnosi dan terlambat dioperasi maka akan terjadi komplikasi perforasi dan peritonitis umum. Hal ini tentu akan membuat biaya operasi, risiko kesakitan dan kematian meningkat. Karena itu ketepatan diagnosis appendisitis akuta sangat diperlukan.^{3,4}

Pada kasus yang khas misalnya ada nyeri di umbilikus yang berpindah ke regio abdomen kanan bawah dan nyeri tekan di regio abdomen kanan bawah, muntah dan panas maka diagnosis appendisitis akuta menjadi mudah. Namun diagnosis appendisitis akuta menjadi sukar bila ada variasi dari posisi ujung appendiks, usia penderita yang terlalu muda atau tua dan derajat inflamasi, karena pada keadaan-keadaan ini gejala-gejala yang khas tidak tampak dan dapat terjadi salah diagnosis.⁵ Berbagai penelitian menunjukkan beberapa sistem skoring untuk menegakkan diagnosis meliputi Alvarado,^{1,4} Samuel (*Pediatric appendicitis score*),^{6,7,8} Ohmann,^{9,10} Eskelin¹¹ dan Fanyo,¹² tetapi yang dianggap terpenting dan banyak dipakai di berbagai negara adalah skor Alvarado.¹² Sistem skor Alvarado ini sangat mudah diaplikasikan dan relatif murah karena hanya didasarkan

¹ **Bagian Histologi,
Fakultas Kedokteran
Universitas Tarumanagara
(dr. Sony Sugiharto, Sp.PA)**
Correspondence to:
dr. Sony Sugiharto, Sp.PA,
Department of Histology,
Faculty of Medicine,
Tarumanagara University,
Jl. S. Parman No. 1,
Jakarta 11440.

pada anamnesa, pemeriksaan fisik dan hasil laboratorium sederhana.^{4,13} Tujuan penulisan ini adalah untuk memberikan standar dalam menegakkan diagnosis appendisitis akuta untuk dokter umum dengan cara yang mudah dan murah.

FAKTOR YANG MEMPERSULIT DIAGNOSIS APPENDISITIS

Pangkal appendiks terletak pada dinding posteromedial sekum kira-kira 2,5 cm di bawah valvula ileosekum dengan berbagai variasi arah dari ujung appendiks. Pada posisi ujung appendiks yang mengarah ke retrosekum maka tidak didapatkan nyeri tekan di regio abdomen kanan bawah karena gas yang ada di dalam sekum menghalangi tangan untuk menyentuh appendiks. Pada keadaan ini diagnosis ditegakkan dengan melakukan hiperekstensi panggul sehingga menimbulkan nyeri abdomen (*psoas sign*). Peradangan pada ujung appendiks di pelvis menyebabkan diare karena appendiks menyentuh rektum. Diagnosis ditegakkan dengan melakukan fleksi dan rotasi panggul ke dalam (*obturator sign*). Pada appendisitis post ileum nyeri dimulai di regio abdomen bawah (tidak berpindah) disertai dengan diare. Selain posisi ujung appendiks, faktor usia juga berpengaruh

terhadap diagnosis appendisitis. Pada anak-anak nyeri abdomen tidak spesifik dan sering terjadi limfadenitis mesenterium sehingga sukar dibedakan dari appendisitis akuta.^{5,14} Pada orang tua terdapat kelemahan dinding abdomen sehingga gejala klinik bisa tidak nampak. Diagnosis appendisitis pada wanita usia reproduktif juga sukar karena bisa salah diagnosis dengan penyakit ginekologik seperti salpingitis, kista ataupun kehamilan ektopik.⁵

SKOR ALVARADO

Pada tahun 1986, setelah mengadakan penelitian pada 305 kasus pasien, berusia 4-80 tahun yang diduga menderita appendisitis akuta, Alvarado memperkenalkan suatu sistem skoring untuk mendiagnosis appendisitis akuta yang terdiri atas 3 gejala, 3 tanda dan 2 hasil laboratorium.¹⁵ (Tabel 1) Skor Alvarado untuk memudahkan, dikenal dengan singkatan MANTRELS (*Migration of pain, Anorexia, Nausea/vomiting, Tenderness in the right lower quadrant/ iliac fossa, Rebound pain, Elevation of temperature, Leucocytosis, Shift to the left*). Pemeriksaan ini mudah dilakukan dan murah karena didapat dari anamnesis, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan laboratorium sederhana.

Tabel: 1. Sistem skoring Alvarado

Gambaran	Skor
Gejala	
Nyeri yang berpindah ke regio iliaka kanan	2
Mual/muntah	1
Anoreksia	1
Tanda	
Nyeri tekan di regio iliaka kanan	1
Nyeri lepas di regio iliaka kanan	1
Panas > 37.30C	1
Hasil Laboratorium	
Leukositosis > 10.000	2
Neutrofilia/Shift to the left>75%	1
Total skor	10

Sumber: Chan dkk¹³

Berbagai penelitian telah dilakukan di beberapa negara dengan menggunakan skor Alvarado. Di Singapura, Chan dkk melakukan penelitian terhadap 148 pasien, yang diduga appendisitis, didapatkan dari 44 pasien dengan skor 7-8, 30 pasien (68%) positif appendisitis, sedangkan 18 pasien dengan skor 9-10 seluruhnya positif appendisitis. Chan dkk menyimpulkan skor Alvarado sangat berguna untuk diagnosis appendisitis akuta terutama bila skor ≥ 7 .¹⁶ Chan dkk kemudian melakukan penelitian pada 175 pasien, berusia 8-73 tahun, terdiri atas 130 laki-laki dan 45 orang perempuan di unit gawat darurat (UGD) dengan skoring dilakukan di UGD. Bila pasien dirawat untuk observasi, maka akan dilakukan skoring yang ke dua di bangsal. Lima puluh enam pasien yang memiliki skor ≤ 4 (22 orang dipulangkan dan 34 dirawat untuk observasi) ternyata pada keesokan harinya gejala menghilang dan tidak perlu operasi. Penelitian ini menunjukkan bahwa skor Alvarado berguna untuk menentukan apakah seseorang perlu dirawat atau dapat dipulangkan. Akan tetapi, pasien harus dipesan untuk segera kembali ke rumah sakit untuk reevaluasi setelah 24 jam atau bila gejala bertambah buruk.¹³

Penelitian serupa dengan penelitian di atas juga dilakukan oleh beberapa peneliti di Pakistan. Memon dkk melakukan penelitian terhadap 100 pasien, berusia 13-55 tahun, terdiri atas 65 laki-laki dan 35 perempuan yang diduga appendisitis. Pada penelitian ini pasien dikelompokkan menjadi 2 yaitu kelompok dengan

skor < 7 dan kelompok dengan skor ≥ 7 . Pada kelompok dengan skor > 7 , 53 dari 54 pasien positif appendisitis, sedangkan pada pasien dengan skor < 7 , 38 dari 46 pasien positif appendisitis. Penelitian ini menunjukkan bahwa *positif predictive value* 98,1%, *negative predictive value* 17,4%, sensitivitas 58,2% dan spesifitas 88,9%.⁴ Khan dkk melakukan penelitian terhadap 100 pasien, berusia 9-56 tahun, terdiri atas 41 laki-laki dan 59 perempuan yang diduga appendisitis. Pasien dibagi menjadi 3 kelompok yaitu pasien dengan skor ≥ 7 dioperasi, pasien dengan skor 5-6 dirawat di rumah sakit untuk observasi dan pasien dengan skor ≤ 4 dipulangkan. Pada pasien dengan skor > 7 setelah operasi didapatkan 45 pasien dengan appendiks yang meradang dan 7 pasien dengan appendiks yang normal. Sembilan dari 31 pasien dengan skor 5-6, setelah observasi 24 jam, skor meningkat menjadi ≥ 7 dan setelah dioperasi didapatkan 6 pasien dengan appendiks yang meradang dan 3 pasien dengan appendiks yang normal. Sedangkan tiga dari 17 pasien dengan skor ≤ 4 yang dipulangkan, setelah 48 jam datang kembali dengan skor yang meningkat ≥ 7 dan setelah dioperasi didapatkan seluruhnya pasien dengan appendiks yang meradang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 54 dari 64 pasien yang dilakukan appendektomi didapatkan appendiks yang meradang, *positive predictive value* 84,4%.¹ Peneliti lain, Samad dkk melakukan penelitian pada 100 orang pasien, berusia 15-30 tahun, terdiri atas 69 laki-laki dan 31 perempuan yang diduga appendisitis.

Pada penelitian ini didapatkan pasien dengan skor Alvarado ≤ 4 tidak memerlukan operasi, sedangkan pasien dengan skor Alvarado ≥ 8 setelah dioperasi, terbukti appendiknya meradang (positif appendisitis).¹²

Di Irlandia, Kell dkk melakukan penelitian pada 149 orang pasien, berusia 2-65 tahun, rasio pasien laki-laki dan perempuan 3:1 yang melakukan appendektomi. Peneliti membandingkan antara skor Alvarado, *intraoperative appendicitis severity score* (IASS), hasil patologi anatomik, dan parameter setelah operasi (lama tinggal di rumah sakit, komplikasi sepsis, jenis kelamin dan panjang gejala). Pada penelitian ini didapatkan pasien dengan skor Alvarado > 7 menunjukkan sensitivitas 61,7% dan spesifisitas 75%, tetapi tidak ada korelasi antara skor Alvarado > 7 dengan lama tinggal di rumah sakit, komplikasi sepsis, jenis kelamin dan panjang gejala.¹⁷

Pada penelitian-penelitian yang telah dilakukan di atas Skor Alvarado digunakan untuk anak-anak maupun orang dewasa. Sebenarnya ada skoring khusus untuk anak-anak yaitu *Pediatric appendicitis score* yang diperkenalkan Samuel yang mengadakan penelitian pada 1170 anak berusia 4-15 tahun.^{6,8} Komponen yang dinilai mirip dengan skor Alvarado hanya nyeri lepas di regio iliaka kanan diganti dengan batuk, nyeri perkusi dan nyeri pada saat melompat. (Tabel 2). Pada *Pediatric Appendicitis Score* pasien dengan nilai ≤ 5 cukup dilakukan observasi, sedangkan nilai > 6 pasien dioperasi.

Schneider dkk membandingkan sistem skoring ini yaitu Alvarado dan *Pediatric Appendicitis Score* pada 588 pasien berusia 3-21 dan didapatkan bahwa kedua skor ini berguna untuk mendiagnosis appendisitis akuta pada anak-anak.¹⁸

Tabel: 2. Pediatric Appendicitis Score

Indikasi Diagnosis	Skor
Nyeri yang berpindah ke regio iliaka kanan	1
Mual/muntah	1
Anoreksia	1
Nyeri tekan di regio iliaka kanan	2
Batuk/ Perkusi/ Nyeri pada waktu melompat	1
Pireksia	1
Leukositosis > 10.000	2
Neutrofilia	1
Total	10

Sumber: Bhatt dkk⁶

MODIFIKASI SKOR ALVARADO

Walaupun skor Alvarado hanya menggunakan 2 hasil pemeriksaan seder-

hana seperti jumlah leukosit dan hitung jenis (pergeseran ke kiri dari netrofil), tetapi tidak semua rumah sakit secara rutin melakukan pemerik-

saan ini, terutama pemeriksaan hitung jenis. Kalan dkk melakukan suatu penelitian dengan menggunakan skor Alvarado yang dimodifikasi yaitu tidak diikutsertakannya pemeriksaan hitung jenis sehingga jumlah skor yang digunakan hanya 9 (Tabel 3). Sampel yang digunakan Kalan dkk sebanyak 49 orang terdiri dari 21 laki-laki, 17 perempuan dan 11 anak-anak. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa

bila skor Alvarado yang dimodifikasi > 7 memberikan sensitivitas 100% pada anak-anak dan 93% pada laki-laki. Sedangkan pada wanita sensitivitas hanya 67%, hal ini disebabkan karena pada saat dioperasi ternyata di dapatkan appendiks yang normal dan terdapat penyakit ginekologik yaitu *Pelvic inflammatory disease (PID)*, ruptur kista ovarium dan *inflammatory bowel disease (IBD)*¹⁹

Tabel: 3. Sistem skoring Alvarado yang dimodifikasi

Gambaran	Skor
Gejala	
Nyeri yang berpindah ke regio iliaka kanan	1
Mual/muntah	1
Anoreksia	1
Tanda	
Nyeri tekan di regio iliaca kanan	2
Nyeri lepas di regio iliaca kanan	1
Panas > 37.30C	1
Hasil Laboratorium	
Leukositosis > 10.000	2
Total skor	9

Sumber: Kalan dkk¹⁹

Phophrom dkk juga melakukan penelitian dengan membandingkan skor Alvarado dengan skor Alvarado yang dimodifikasi yaitu menambahkan tanda-tanda lain seperti batuk, Rovsing sign dan ketegangan rektum. (Tabel 4)

Penelitian ini dilakukan pada 114 pasien, 2 pasien mengalami peradangan pelvis dan infeksi saluran kemih, 6 pasien dilakukan observasi dan 106 menjalani appendektomi yang terdiri atas 58 laki-laki berusia 10-75 tahun dan 46 perempuan

berusia 9-75 tahun. Pasien dengan skor 7-8 mempunyai sensitivitas dan spesifisitas 98% dan 80% pada skor Alvarado, 98% dan 90% pada skor Alvarado yang dimodifikasi, sedangkan pasien dengan skor 9-10 mempunyai sensitivitas dan spesifisitas 48% dan 100% pada skor Alvarado, 57,7% dan 100% pada skor Alvarado yang dimodifikasi. Pada penelitian ini di dapatkan gejala lain (test batuk/ Rovsing Sign/ ketegangan rektum) lebih akurat dibanding dengan pergeseran ke kiri dari netrofil.²⁰

Tabel: 4. Sistem skoring Alvarado.yang dimodifikasi Phophrom

Gambaran	Skor
Gejala	
Nyeri yang berpindah ke regio iliaca kanan	1
Mual/muntah	1
Anoreksia	1
Tanda	
Nyeri tekan di regio iliaca kanan	2
Nyeri lepas di regio iliaca kanan	1
Panas > 37.30C	1
Gejala lain (test batuk, Rovsing Sign, ketegangan rektum)	1
Hasil Laboratorium	
Leukositosis > 10.000	2
Total skor	10

Sumber: Phophrom dkk²⁰

Untuk mengantisipasi daerah-daerah dimana tidak terdapat laboratorium untuk melakukan pemeriksaan leukosit dan hitung jenis, Sengupta mengadakan suatu penelitian pendahuluan yang membandingkan

skor Alvarado dan skor Alvarado yang dimodifikasi dengan mengganti pemeriksaan laboratorium jumlah leukosit dan hitung jenis dengan nadi dan tes Psoas/Obturator. (Tabel 5)

Tabel: 5. Sistem skoring Alvarado yang dimodifikasi Sengupta

Gambaran	Skor
Gejala	
Nyeri yang berpindah ke regio iliaca kanan	1
Mual/muntah	1
Anoreksia	1
Tanda	
Nyeri tekan di regio iliaca kanan	2
Nyeri lepas di regio iliaca kanan	1
Panas > 37.30C	1
Takikardia	1
Test Psoas/Obturator positif	1
Total skor	9

Sumber: Sengupta dkk²¹

Penelitian ini dilakukan pada 42 pasien, 22 laki-laki dan 20 perempuan

yang berusia 18-53 tahun. Pasien yang masuk ke Makoanyane Mili-

tary Hospital (MMH) dengan keluhan utama nyeri regio iliaka kanan diperiksa oleh dokter bedah dan dilakukan pemeriksaan hematologi rutin, urine dan untuk kasus yang sulit didiagnosis dilakukan USG. Setelah dokter bedah membuat keputusan apakah pasien akan diobservasi atau dioperasi maka pasien dihitung skoringnya sesuai sistem skoring Alvarado yang dimodifikasi Sengupta dan skoring diulang setelah 6 jam. Skoring dibandingkan dengan hasil operasi yang dilihat oleh dokter bedah, dan tidak dilakukan pemeriksaan histopatologik. Tujuan dari penelitian ini memang tidak untuk mengurangi appendektomi negatif (appendiks normal) tetapi untuk menetapkan suatu sistem skoring agar dapat memudahkan dokter di daerah pedesaan untuk merujuk pasien appendisitis ke rumah sakit. Pada penelitian ini di dapatkan bahwa pasien dengan skor ≤ 4 tidak ada yang perlu dioperasi, sedangkan pasien dengan skor ≥ 5 perlu observasi untuk reevaluasi apakah tindakan operasi perlu dilakukan. Seorang pasien laki-laki dengan skor 7 setelah diobservasi selama 72 jam ternyata berangsur normal dan dapat pulang tanpa operasi. Seorang pasien laki-laki dengan skor 8 ternyata setelah dilakukan laparotomi ternyata menderita pankreatitis akuta.²¹

KESIMPULAN

Diagnosis appendisitis akuta tidak selalu mudah ditegakkan terutama bila gejala yang ditimbulkan tidak khas, pada pasien anak-anak, orang tua dan

wanita usia reproduktif. Skor Alvarado yang menggunakan tiga gejala (nyeri yang berpindah ke regio iliaka kanan, mual/muntah, dan anoreksia), tiga tanda (nyeri tekan, nyeri lepas di regio iliaka kanan, dan suhu $> 37^{\circ}\text{C}$) dan dua pemeriksaan laboratorium sederhana (leukosit dan hitung jenis) dapat membantu menegakkan diagnosis. Melalui berbagai penelitian skor Alvarado terbukti dapat digunakan pada pasien anak-anak dan dewasa. Bila hitung jenis tidak dapat atau tidak rutin dilakukan, dapat digunakan skor Alvarado yang dimodifikasi. Bila pasien dengan skor Alvarado atau skor Alvarado yang dimodifikasi ≥ 7 sebaiknya pasien segera dirujuk ke rumah sakit karena kemungkinan besar pasien memerlukan appendektomi. Pasien dengan skor 5-6 pasien sebaiknya diobservasi di rumah sakit dan dilakukan reevaluasi skor. Pasien dengan skor ≤ 4 pasien dapat dipulangkan dengan diberi instruksi bila gejala bertambah berat pasien harus kembali ke dokter untuk dilakukan reevaluasi skor. Skor Alvarado dan modifikasinya dapat menjadi pedoman yang mudah dan murah untuk dokter umum dalam menegakkan diagnosis appendisitis akuta dan waktu yang tepat untuk merujuk pasien ke rumah sakit.

DAFTAR PUSTAKA

1. Khan I, Rehman AU. Application of Alvarado scoring system in diagnosis of acute appendicitis. *J Ayub Med Coll Abbotatabad* 2005;17 (3)
2. Rosai J. Appendix. Rosai and Ackerman's surgical pathology. Edinburgh; Mosby 2002:757-75
3. Gilani SI, Ali S, Hyder O, Iqbal A, Mazhar T, Mir ST et al. Clinicopathological correlation in 1016 appendicectomies performed at two tertiary care hospitals. *Rawal Med J* 2009;39:11-3.
4. Memon AA, Vohra LM, Khjaliq T, Lehri AA. Diagnosis accuracy of Alvarado score in the diagnosis of acute appendicitis. *Pak J Med Sci* 2009: 118-21.
5. Gulzar S, Umar S, Dar GM, Rasheed R. Acute appendicitis-importance of clinical examination in making a confident diagnosis. *Pak J Med Sci* 2005:125-32.
6. Bhatt M, Joseph L, Dhucarme FM, Dougherty G, McGilivray D. Prospective validation of the pediatric appendicitis score in a canadian pediatric emergency department. *Acad Emerg Med* 2009: 591-6.
7. Goulder F, Simpson T. Pediatric appendicitis score: a retrospective analysis. *JIAPS* 2008: 125-7.
8. Samuel M. Pediatric appendicitis score. (Abstract). *J Pediatr Surg* 2002: 877-81.
9. Ohmann C, Yang Q, Franke C. For the abdominal Pain study group. Diagnostic scores for acute appendicitis. *Eur J Surg* 1995;161:273-81.
10. Ebell MH. Diagnosis of appendicitis: Part I: History and physical examination. *Am Fam Physician* 2008:828-30.
11. Aydin Q. Incidental parasitic infestations in surgically removed appendices: a retrospective analysis. *Diag Pathol* 2007: 2:16. Available from://http://www.diagnosticpathology.org/content/2/1/16. 5 page.
12. Samad A, Kumar B, Khanzada TW, Lohana D. Appropriate cut-off value of Alvarado scores for patients undergoing appendectomy at Isra University hospital,Hyderabad. *Isra Med J* 2009: 36-9.
13. Chan MYP, Tan C, Chiu MT, Ng YY. Alvarado score: an admission criterion in patient with right iliac fossa pain. *Sur J R Coll Surg Edinb Irel* 2003:39-41.
14. Kharbada AB, Taylor GA, Fishman SJ, Bachur RG. A clinical decision rule to identify children at low risk for appendicitis. *Pediatric* 2005: 709-16.
15. Alvarado A. A practical score for the early diagnosis of acute appendicitis.(Abstract) *Ann Emerg Med* 1986:557-64.
16. Chan MYP, Teo BS, Ng BL. The Alvarado score and Acute appendicitis. *Ann Acad Med Singapore* 2001:510-2.
17. Kell MR, Power K, Winter DC, Power C, Shield C, Kirwan Woet al. Predicting outcome after appendicectomy. *IJMS* 2003:63-5.
18. Schneider C, Kharbada A, Bachur R. Evaluating appendicitis scoring system using a prospective pediatric cohort. *Ann Emerg Med* 2007:778-84.
19. Kalan M, Talbot D, Cunliffe WJ. Evaluation of the modified Alvarado score in the diagnosis of acute appendicitis: a prospective study. *Ann R Coll Surg Engl* 1994: 418-9
20. Phophrom J, Trivej T. The modified Alvarado score versus the Alvarado score for the diagnosis of acute appendicitis. *The Thai J Surg* 2005:69-72.
21. Sengupta MS. A suggested modification of Alvarado score as an admission/referral criterion for cases with right lower abdomen pain. *Lesotho Med Assc J* 2007:20-1.