소아청소년 심잡음의 평가와 진단적 접근

최 희 정

계명대학교 의과대학 소아청소년과학교실

Evaluation and diagnostic approach for heart murmurs in children

Hee Joung Choi, MD

Department of Pediatrics, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

Heart murmurs are common in children. Most of them are innocent murmurs with normal heart anatomy and function, and only a few are pathologic murmurs with congenital heart anomaly or abnormal heart function. However, a heart murmur may be the sole symptom of serious heart disease. Therefore, careful evaluation of heart murmurs for distinguishing pathologic murmurs from innocent murmurs is important. Heart murmurs are described by their intensity, timing in the cardiac cycle, location, transmission, and quality. Murmurs, such as a holosystolic or diastolic murmur, of grade 3 or higher intensity, harsh quality, an abnormal S2, a systolic click, or increased intensity when the patient stands are more likely to be pathologic murmurs. Innocent murmurs are more likely to be systolic murmurs, with soft sounds, short duration, low pitch, and varying intensity with phases of respiration and posture (disappears with standing). Not only auscultation but also physical examination findings are important to evaluate heart murmurs. The gold standard test for the evaluation of any potentially pathologic murmur is echocardiography. For the appropriate use of echocardiography, close physical examination, including auscultation, is essential and requires considerable practice.

Key Words: Heart murmurs; Congenital heart defects; Child

서론

심잡음은 심혈관계에서 발생하는 혈액의 난류에 의해 들리는 소리로, 소아청소년의 외래진료 시에 흔히 접할 수 있다. 일차의료 기관에서 소아심장 클리닉으로 의뢰되는 가장

많은 원인이 심잡음이다[1]. 무증상 심잡음의 빈도는 전체 소아의 24–97.5%로 매우 다양하게 보고되는데[2], 8–12세 소아에 가장 흔하다[3]. 신생아의 경우, 정상 출생아 1,000명당 40–50명으로[4], 학동기와 청소년기의 소아의 경우 75–80%로 보고된다[5].

하지만 이 중 일부에서만 구조적인 심질환을 가지고, 대부분은 무해성 심잡음이다. 심잡음이 청진되는 소아에서 어떤 것이 심질환을 의심하는 병적 잡음인지, 아니면 정상에서도 들릴 수 있는 무해성 잡음인지 감별하는 것이 중요하다. 심장초음파 검사가 보편화되면서 심잡음 청진의 중요성이 감소되고 있지만, 숙련된 심잡음 평가를 통해서 어떤 심질환이 있을지, 추가적인 검사를 위하여 소아심장 전문의에

Received: May 26, 2020 Accepted: July 7, 2020

Corresponding author: Hee Joung Choi
E-mail: joung756@dsmc.or.kr

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Figure 1. Listening area for heart murmurs. A: aortic valve area (right upper sternal border); P: pulmonary valve area (left upper sternal border); T: tricuspid area (left lower sternal border); M: mitral area (cardiac apex in the fifth intercostal space on the midclavicular line). Illustrated by the author.

게 환자를 전원해야 할지, 혹은 심질환의 가능성이 적어 환자와 보호자를 안심시켜도 되는지를 결정할 수 있어야 한다 [6]. 본 종설에서는 심음 및 심잡음을 평가하는 방법에 대해 기술하고, 병적 심잡음과 무해성 심잡음의 감별에 도움이 되 고자 한다.

심잡음을 가진 환자의 진찰

1. 병력 청취

신생아의 경우, 분만 전후의 상태를 확인하여야 한다. 엄마의 나이, 임신 중 감염, 약물과 알코올의 노출, 분만 당시의 상황(질식), 출생 체중 등을 확인하면, 발생 가능한 심기형을 예측할 수 있다. 출생 이후에는 수유 곤란, 성장 지연, 빈호흡, 호흡곤란, 구토, 처짐, 피부색 변화 등의 심부전 증상의 여부를 확인한다[7]. 소아기에는 운동능력, 운동 시 호흡곤란, 실신, 흉통, 심계항진 등의 증상을 확인한다. 또한 급사, 선천성 심장병의 가족력을 확인하는 것도 중요하다.

2. 신체 진찰

환아의 체중, 키, 머리둘레를 연령별 백분위수에 맞추어 성장 상태를 평가한다. 신체 활력 징후는 호흡수, 맥박수, 혈압, 산소포화도를 측정하고, 환아의 나이에 맞추어 평가한다.

분당 호흡수와 맥박수는 1분동안 재도록 하고, 맥박의 특성을 평가하여 맥압이 넓어지는 도약맥이 있는지, 요골동맥(상지)과 대퇴동맥(하지) 맥박의 차이가 있는지를 확인한다. 혈압은 환아의 체격에 맞는 혈압대를 사용하여 사지에서 측정한다[8].

환아의 진찰을 시작할 때 전신 상태를 확인하여 선천성 심장병의 외형(유전적인 원인)을 보이는지 확인한다. 또한 호흡 시 늑간 함몰, 간이나 비장의 비대 등 심부전의 소견이 보이는지, 청색증이나 창백의 소견이 있는지 확인한다[7].

3. 청진을 제외한 심장의 진찰

흉곽을 보았을 때, 전흉부 돌출이 보이는 경우, 좌우단락이 심한 심기형을 의심할 수 있다. 하지만 이는 발열, 빈혈, 긴장, 갑상선항진증에서도 나타날 수 있다. 심실 비대가 있는 경우, 손바닥 전체로 전흉부를 만졌을 때 밀어올림이 만저지거나, 타진에서 둔탁음이 들리는 부위가 넓어진다.

정상 심음

심장을 청진할 때는 모든 심장 주기에 걸쳐서, 모든 청진부위(대동맥판, 폐동맥판, 삼첨판, 승모판 부위)에서 시행해야 한다. 대동맥판 부위는 오른쪽 상부 흉골연, 폐동맥판 부위는 왼쪽 상부 흉골연, 삼첨판 부위는 왼쪽 하부 흉골연, 그리고 승모판 부위는 삼첨부이다[7] (Figure 1). 청진기는 bell과 diaphragm을 모두 사용하여야 하고, bell은 저주파에 diaphragm은 고주파의 청진에 사용된다.

먼저 심박수와 리듬의 규칙성을 확인하고, 심음의 강도와 성질을 살펴본다. 제1음(S1)은 방실 판막(승모판과 삼첨판)이 닫히는 소리로, 길고 낮은 강도로 왼쪽 하부 흉골연이나 삼첨부에서 잘 들린다. 승모판 협착에서는 제1음이 크게 들리고, 승모판 폐쇄부전의 경우에는 작게 들린다. 제2음(S2)은 반월판(대동맥판과 폐동맥판)이 닫히는 소리로, 짧고 강하게 왼쪽 상부 흉골연에서 더 잘 들린다. 제2음을 구성하는 대동맥판막이 닫히는 소리(A2)와 폐동맥판막이 닫히는 소리(P2)의 강도를 비교하였을 때, P2가 더 크다면 폐동맥 고혈

압을 의심해야 한다. 제2음의 분리는 정상적으로 호흡에 따라 변화되어, 흡기 시에는 분리되고 호기 시에는 하나로 들린다. 하지만 호흡과 상관없이 고정되어 분리된다면, 심방중격결손, 전폐정맥환류이상, 폐동맥관 협착 등의 심장기형이나 우각차단을 의심해야 한다. 제3음(S3)은 심실로 혈액이 들어오는 혈류에 의한 소리로, 이완기 초기에 들리는 낮은 소리로 제2음 직후에 들린다. 이는 2-8세의 소아에서 정상으로 들리기도 하지만, 제3음이 들리면서 말발굽리듬이 동반된다면 심부전을 의심해야 한다. 제4음(S4)은 심실에 혈액이 유입되어 부풀려지면서 들리는 소리로, 정상 소아에서는 들리지 않는다. 심실비대나 심근경색으로 심실 기능이 떨어졌을 때 제1음 직전에 들린다.

심잡음

심잡음을 청진할 때는 강도, 심장 주기와의 관계, 가장 크게 들리는 부위, 전도 방향, 성질에 따라 분류하고 기술한다. 심잡음의 강도는 1-6도로 구분한다[9]. 1도는 아주 약한 강도로 자세에 따라 들릴 수도, 안 들릴 수도 있다. 2도는 약한 강도로 모든 자세에서 들린다. 3도는 중간 강도로 떨림은 만져지지 않는다. 4도는 강한 강도로 떨림이 만져진다. 5도는 아주 강한 강도로 떨림을 동반하며 청진기를 가슴에서 살짝 떼어도 들린다. 6도는 가장 강한 강도로 떨림을 동반하며 청진기를 떼지 않아도 들린다.

심잡음은 심장 주기와의 관계에 따라 수축기 심잡음, 이완기 심잡음, 지속성 심잡음으로 분류한다.

1. 수축기 심잡음

박출성과 범수축기형으로 나눌 수 있다. 박출성 수축기 잡음은 대동맥판이나 폐동맥판의 협착이 있거나, 이 판막을 통과하는 혈류가 많아지는 경우에 들린다. 범수축기 잡음은 S1과 같이 시작하여 전 수축기에 들리는 잡음으로, 심실중격결손, 승모판 폐쇄부전, 삼첨판 폐쇄부전에서 들린다.

2. 이완기 심잡음

이완 초기 심잡음은 대동맥이나 폐동맥판막 폐쇄부전에서 들린다. 이완 중기 심잡음은 승모판 협착이 있거나, 승모판을 통하는 혈류가 많아졌을 때(심실중격결손, 동맥관 개존증 등)에는 심첨부에서 잘 들리고, 삼첨판 협착이 있거나, 삼첨판의 혈류가 많아졌을 때(큰 심방중격결손)에는 왼쪽 하부 흉골연에서 잘 들린다.

3. 지속성 심잡음

수축기부터 시작하여 이완기까지 들리는 잡음으로 동맥관 개존증, 대동맥폐동맥 개창, 관상동맥 셋길 등에서 들을 수 있다.

무해성 심잡음

무해성 심잡음은 심장에 구조적 혹은 기능적 이상이 없는데도 불구하고 들리는 잡음이다. 무해성 심잡음은 수축기 잡음이거나 연속성 잡음이고, 이완기에는 들리는 경우는 없다. 강도는 1-3도로, 부드러운 소리로 짧게 들리며, 누워있는 경우에 잘 들리고, 호흡에 의해서도 영향을 받기도 하며, 발열, 불안, 운동과 빈혈 등과 같이 심박출량이 증가하는 경우에 잡음의 크기가 커지게 된다[10,11]. 이러한 무해성 심잡음의 특징을 “seven S”로 요약하면, systolic (apart from “venous hum,” a diastolic murmur is always pathological), small (limited to a small area), soft (the amplitude is low), short (in duration, it never being holosystolic), single (not accompanied by clicks or gallop), sweet (never harsh), sensitive (to posture or breathing)와 같다[12].

1. 스틸(still) 심잡음

Vibratory, squeaky, groaning, musical 등으로 표현되는 1-3도 강도의 수축기 잡음으로, 왼쪽 중간부 흉골연과 심첨부 사이에서 잘 들린다. 이 잡음은 심실 유출로의 혈류로 인해 발생하는 것으로, 2-6세 소아에서 잘 들리고, 영아

에는 드물다. 발열, 빈혈이 있거나, 누워있을 때 잘 들리고, 서 있으면 작게 들리거나 사라진다[8]. 한 연구에 따르면, 기립 시에 사라지는 잡음일 경우에 병적 잡음이 아닐 가능성이 높고, 이는 98%의 높은 양성 예측도와 93%의 특이도를 가진다[13].

2. 생리적 폐동맥 분지 협착 잡음

생후 수개월 내의 신생아, 영아에서 잘 들리는 잡음으로 왼쪽 상부 흉골연에서 잘 들리고 폐말단부로 전도된다. 1-2도의 박출성 수축기 잡음으로 숨을 내쉬거나, 바로 누웠을 때 더 잘 들린다. 성장하면서 생후 수개월 내에 사라진다.

3. 정맥 잡음

목 정정맥이 상대정맥으로 들어오는 혈류에 의해 들리는 잡음이다. 쇄골 상하부위에서 들리는 낮은 음조의 바람소리와 같은 지속성 잡음으로, 이완기에 더 강하게 들린다. 우측에서 더 잘 들리고, 목 자세를 바꾸면 변하고 정정맥을 누르면 사라진다[7,8].

4. 경동맥 잡음

대동맥에서 머리나 목으로 향하는 혈관으로 혈액이 흐르면서 들리는 잡음이다. 거친, 중간에서 높은 음조의 수축기 잡음으로, 쇄골상부에서 목으로 전파되어 들린다[7].

병적 심잡음

심잡음이 범수축기 혹은 이완기에 들릴 때, 강도 3도 이상일 때, 거친 소리이거나 비정상적인 S2, 수축기 클릭이 들릴 때, 왼쪽 상부 흉골연에서 가장 강하게 들릴 때, 기립 시에 강도가 심해지면, 병적인 심잡음일 가능성이 높다[14-16]. 다리를 들었을 때 감소하거나, 쏘그려 앉았을 때 증가하는 경우에는 비후성 심근병증의 잡음일 가능성이 높다[17].

하지만 위중한 심기형을 가지고 있더라도 심잡음이 들리지 않는 경우가 있으므로 유의하여야 한다. 특히 완전 대혈관 전위나 동맥관이 막혀가는 폐동맥 폐쇄, 대동맥 축착의

경우에 심잡음은 명확하지 않아 진단이 늦어지면 심각한 결과를 초래할 수 있다.

진단검사의 활용

흉부 방사선 사진과 심전도는 심잡음을 진단하는데 큰 도움이 되지 않는 경우가 많다. 심잡음으로 의뢰되는 환자들 중에서 병력, 신체 진찰, 심전도, 흉부 방사선 사진, 그리고 경피 산소포화도 검사 등이 구조적인 심질환의 진단에 도움이 되는지 살펴본 연구에 따르면, 6주 이상의 소아에서는 100%의 민감도와 28%의 특이도를 가지지만, 6주 미만의 소아에서는 67%의 민감도와 38%의 특이도를 가지는 것으로 보고하였다[18]. 흉부 방사선 사진에서 심비대가 보일 경우, 심질환을 감별하는데 도움이 되지만, 심잡음을 감별하는 데는 큰 도움이 되지 못한다. 선천 심기형, 심근염, 심근병증, 심박 삼출 등의 심장질환 외에 저혈당증, 수분과다, 심각한 저산소증에서도 흉부 사진에서 심비대가 보일 수 있다[2]. 심전도는 저렴하고 간단한, 비침습적인 진단 도구로, 명확한 진단보다는 추가적인 정보를 제공한다. 나이에 따라 정상 소견이 다르므로 주의하여 판독하여야 한다.

심잡음이 들리는 소아에서 심장의 구조 및 기능을 정확하게 진단하게 위해서 가장 중요한 검사는 심장초음파이다. 하지만 심장초음파 검사를 시행한 환자들에서 무해성 심잡음으로 진단되는 빈도는 국내 보고에서는 31-65%, 국외 보고에서는 43.1-61%로 나타났다[19-21]. 반대로 이야기 하면, 무증상 심잡음으로 의뢰된 환자에서 심장초음파 검사를 시행했을 때, 8.5-28%에서만 심장질환이 진단되었다[22-24]. 이와는 대조적으로 신생아, 혹은 3개월 미만의 영아에서 심잡음을 보일 경우에는 그 중 31-86%에서 심초음파검사를 통해 구조적인 심질환이 확인되었다[25-27]. 그러므로 영아의 심잡음의 경우에는 증상의 유무와 상관없이 심장초음파 검사를 시행하는 것이 추천된다.

신생아에서 생후 24시간 동안 맥박 산소포화도를 측정하는 것이 심질환을 예측하는데 도움이 된다. 무증상 신생아에

서 신체 진찰만으로 심질환을 예측하는것이 46%의 예민도를 가진다면, 신체 진찰과 맥박 산소포화도 검사를 같이 할 경우에는 예민도가 77%까지 올라가게 된다[28].

결론

심잡음은 소아청소년에서 흔히 들릴 수 있다. 심잡음이 모두 병적인 소견은 아니지만, 심각한 심질환의 유일한 증상일 수 있으므로 주의하여야 한다. 심잡음이 범수축기 혹은 이완기에 들리거나, 강도 3도 이상이거나, 거친소리이거나 비정상적인 S2, 혹은 수축기 클릭이 들리거나, 기립 시에 강도가 심해지면, 병적인 심잡음일 가능성이 높다. 이러한 병적 심잡음이 의심될 경우에는 심장초음파 검사를 통하여 기질적인 심질환을 확인하여야 한다.

심잡음이 들리는 소아에서 심질환을 감별하기 위하여 청진 외에 신체 진찰도 면밀히 하여야 한다. 심잡음이 들리는 소아에서 심잡음 외 신체 진찰 소견이 정상일 때, 임상 증상이 없을 때, 심질환을 의심할 만한 다른 증상이 없을 때, 특징적인 무해성 심잡음일 경우에는 무해성 심잡음으로 진단하여도 된다[29,30].

하지만 무해성 심잡음으로 생각되는 경우라도, 보호자의 불안이 추가적인 검사를 결정하는 중요한 요인이 된다[31]. 또한 우리나라에서는 검사비용에 대한 사보험 지원 등으로 보호자들이 심장초음파 검사를 위하여 시행하는 경우가 외국보다 더 많을 것으로 생각된다.

심잡음으로 병원을 찾는 소아청소년에서 불필요한 검사가 시행되지 않도록 병적 심잡음과 무해성 심잡음을 구별하는 것은 중요하다. 심잡음을 정확히 평가하고 감별하기 위해서는 반복적으로 청진하며 연습하는 것이 필요하다.

찾아보기말: 심잡음; 선천성 심기형; 소아

ORCID

Hee Joung Choi, <https://orcid.org/0000-0002-7119-4194>

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

References

1. Choi KH, Lee YH. Statistical analysis of patients referred to pediatric cardiology clinic for diagnosis of heart disease. *Yeungnam Univ J Med* 2000;17:49-54.
2. Begic Z, Dinarevic SM, Pesto S, Begic E, Dobraca A, Masic I. Evaluation of diagnostic methods in the differentiation of heart murmurs in children. *Acta Inform Med* 2016;24:94-98.
3. Van Oort A, Le Blanc-Botden M, De Boo T, Van Der Werf T, Rohmer J, Daniels O. The vibratory innocent heart murmur in schoolchildren: difference in auscultatory findings between school medical officers and a pediatric cardiologist. *Pediatr Cardiol* 1994;15:282-287.
4. Frank JE, Jacobe KM. Evaluation and management of heart murmurs in children. *Am Fam Physician* 2011;84:793-800.
5. Ainsworth S, Wyllie JP, Wren C. Prevalence and clinical significance of cardiac murmurs in neonates. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1999;80:F43-F45.
6. Sackey AH. Prevalence and diagnostic accuracy of heart disease in children with asymptomatic murmurs. *Cardiol Young* 2016;26:446-450.
7. Etoom Y, Ratnapalan S. Evaluation of children with heart murmurs. *Clin Pediatr (Phila)* 2014;53:111-117.
8. Kliegman RM, St Geme JW, Blum NJ, Shah SS, Tasker RC, Wilson KM. *Nelson textbook of pediatrics*. 21st ed. Philadelphia: Elsevier; 2020.
9. Silverman ME, Wooley CF, Samuel A. Levine and the history of grading systolic murmurs. *Am J Cardiol* 2008;102:1107-1110.
10. Pelech AN. The physiology of cardiac auscultation. *Pediatr Clin North Am* 2004;51:1515-1535.
11. Uner A, Dogan M, Bay A, Cakin C, Kaya A, Sal E. The ratio of congenital heart disease and innocent murmur in children in Van city, the Eastern Turkey. *Anadolu Kardiyol Derg* 2009;9:29-34.
12. Bronzetti G, Corzani A. The seven "S" murmurs: an alliteration about innocent murmurs in cardiac auscultation. *Clin Pediatr (Phila)* 2010;49:713.
13. Lefort B, Cheyssac E, Soule N, Poinot J, Vaillant MC, Nassimi A, Chantepie A. auscultation while standing: a basic and reliable method to rule out a pathologic heart murmur in children. *Ann Fam Med* 2017;15:523-528.
14. Poddar B, Basu S. Approach to a child with a heart murmur. *Indian J Pediatr* 2004;71:63-66.
15. Frommelt MA. Differential diagnosis and approach to a heart murmur in term infants. *Pediatr Clin North Am* 2004;51:1023-1032.
16. McCrindle BW, Shaffer KM, Kan JS, Zahka KG, Rowe SA, Kidd L. Cardinal clinical signs in the differentiation of heart

- murmurs in children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1996;150:169-174.
17. Etchells E, Bell C, Robb K. Does this patient have an abnormal systolic murmur? *JAMA* 1997;277:564-571.
 18. Danford DA, Martin AB, Fletcher SE, Gumbiner CH. Echocardiographic yield in children when innocent murmur seems likely but doubts linger. *Pediatr Cardiol* 2002;23:410-414.
 19. Frias PA, Oster M, Daley PA, Boris JR. Outpatient echocardiography in the evaluation of innocent murmurs in children: utilisation benchmarking. *Cardiol Young* 2016;26:499-505.
 20. Choi HR, Woo HO. Echocardiographic findings in children with heart murmur detected at mass health screening in Kyeong-Nam province. *J Korean Pediatr Cardiol Soc* 2002;6:175-181.
 21. McCrindle BW, Shaffer KM, Kan JS, Zahka KG, Rowe SA, Kidd L. Factors prompting referral for cardiology evaluation of heart murmurs in children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995;149:1277-1279.
 22. Hansen LK, Birkebaek NH, Oxhøj H. Initial evaluation of children with heart murmurs by the non-specialized paediatrician. *Eur J Pediatr* 1995;154:15-17.
 23. Pushparajah K, Garvie D, Hickey A, Qureshi SA. Managed Care Network for the assessment of cardiac problems in children in a district general hospital: a working model. *Arch Dis Child* 2006;91:892-895.
 24. Smythe JF, Teixeira OH, Vlad P, Demers PP, Feldman W. Initial evaluation of heart murmurs: are laboratory tests necessary? *Pediatrics* 1990;86:497-500.
 25. Rein AJ, Omokhodion SI, Nir A. Significance of a cardiac murmur as the sole clinical sign in the newborn. *Clin Pediatr (Phila)* 2000;39:511-520.
 26. Azhar AS, Habib HS. Accuracy of the initial evaluation of heart murmurs in neonates: do we need an echocardiogram? *Pediatr Cardiol* 2006;27:234-237.
 27. Bansal M, Jain H. Cardiac murmur in neonates. *Indian Pediatr* 2005;42:397-398.
 28. Bakr AF, Habib HS. Combining pulse oximetry and clinical examination in screening for congenital heart disease. *Pediatr Cardiol* 2005;26:832-835.
 29. Harris JP. Consultation with the specialist. Evaluation of heart murmurs. *Pediatr Rev* 1994;15:490-494.
 30. Danford DA. Effective use of the consultant, laboratory testing, and echocardiography for the pediatric patient with heart murmur. *Pediatr Ann* 2000;29:482-488.
 31. Giuffre RM, Walker I, Vaillancourt S, Gupta S. Opening Pandora's box: parental anxiety and the assessment of childhood murmurs. *Can J Cardiol* 2002;18:406-414.

Peer Reviewers' Commentary

이 논문은 소아청소년에서 발견되는 심잡음의 진단적 접근에 대해 최신 지식을 정리하여 기술하고 있다. 소아청소년에서도 심잡음은 흔히 들을 수 있으며, 심잡음이 모두 병적인 소견을 의미하는 것은 아니지만, 심각한 심질환의 유일한 증상일 수도 있으므로 주의하여야 한다. 심잡음이 범수축기 혹은 이완기에 들리거나, 강도 3도 이상이거나, 거친 소리(harsh)이거나, 비정상적인 S2, 혹은 수축기 클릭이 들리거나, 기립 시에 강도가 심해질 경우, 병적인 심잡음일 가능성이 높다. 이러한 병적 심잡음이 의심될 경우에는 반드시 심장초음파 검사를 통하여 기질적인 심질환 여부를 확인하여야 한다. 실제 병적 심잡음과 무해성 심잡음을 감별진단하는 것이 중요하며, 심잡음을 정확히 평가하기 위해서는 반복적으로 청진하며 연습하는 것이 중요함을 강조하고 있다. 이 논문은 임상 현장에서 심잡음이 나타나는 소아청소년을 진료하는데 많은 도움을 줄 것으로 판단된다.

[정리: 편집위원회]