

■ 연수강좌

# 심전도의 임상적용

## 황 환 식

한양대학교 가정의학교실

### 초 록

심전도는 일차의료에서 흔히 사용하는 검사법이다. '심전도 판독' 시간에 이어서 부정맥의 심전도 소견을 중심으로 일차의료에서 볼 수 있는 여러 가지의 심전도의 증례를 통하여 이해를 돕고자 한다.

임상에서 흔히 접할 수 있는 심전도 소견 및 여러 가지의 임상응용의 범례를 부정맥을 중심으로 알아보자

### 부 정 맥

#### 1. 서론

##### 1) 정의

부정맥이란 불규칙한 심장 박동과 맥박이 빠른 빈맥, 맥박이 느린 서맥을 총칭하는 용어로서 정상 동조율 (sinus rhythm) 이외의 모든 율동을 의미한다.

##### 2) 원인

부정맥은 그 원인에 따라 치료 필요성을 판단할 수도 있고, 그 예후가 달라질 수도 있으므로 원인 질환을 아는 것은 매우 중요하다

- (1) 심장 질환: 관상동맥질환, 심근 질환, 판막 질환,
- (2) 호흡기 질환: 만성폐쇄성 폐질환 등
- (3) 기계적 자극: 심도자술, 인공심박조율기

- (4) 전신질환: 갑상선기능항진증, 고열 등
- (5) 자율신경계 이상: 과민성 경동맥동
- (6) 전해질 대사 이상: 저칼륨혈증, 고칼륨혈증
- (7) 약물: 항부정맥제, digitalis 제제 등

#### 2. 진단

##### 1) 증상

우연히 검사한 심전도에서 발견되는 경우가 흔하나, 증상을 동반하는 경우에는 심계항진, 현기증, 실신, 운동 시 호흡곤란, 흉통 등이 나타날 수 있다. 심계항진의 경우에는 빈맥의 불규칙성과 그 발생과 종료의 갑작스러움이 완만한가를 물어보아야 한다. 또, 음주, 약물 복용, 정신적인 긴장, 흥분, 피로와의 연관성을 확인토록 한다.

##### 2) 이학적 검사

심장이나 동맥의 촉진과 청진에 의해 심박동수와 그 규칙성을 알 수 있다.

3) 심전도

증상이 발생했을 때 심전도를 찍는 것이 중요하며 표준 12유도 심전도나 P파와 QRS군이 가장 잘 보이는 유도 II나 VI 유도를 길게 찍은 심전도가 효과적이다. 심전도에서는 다음의 사항들을 유의 깊게 관찰하도록 한다.

- (1) 전체적인 율동: 율동의 규칙성, 동성인지 이소성인지 관찰
- (2) P파의 모양: 동성, 심방성, 방실접합부성의 구분
- (3) PR 간격의 규칙성: 방실 전도 장애의 구분
- (4) QRS 군의 모양, P파와의 관계: 심실상성과 심실성의 구분

3. 심전도 소견

1) 동성 부정맥

(1) 동빈맥 (Sinus Tachycardia)

심전도 상 P파는 동성이며 맥박수는 100-160회/분 정도이다.

대부분 여러 가지 선행 원인(갑상선기능항진증, 빈혈, 심부전, 탈수, 발열, 정서적 흥분)이 있는 경우가 많으므로 이를 교정한다.

운동, 담배, 술, 커피, 교감신경흥분제 등을 피하도록 한다.

(2) 동서맥 (Sinus Bradycardia)

P파는 동성이며 맥박수는 60회/분 미만이다.

노인이나 운동 선수에서는 정상적으로도 나타날 수 있으며 대부분 치료가 필요 없다.

혈역학적 이상이 초래된 응급 시에는 atropine이나 isoproterenol 정맥주사를 한다.

만성적인 동서맥이 현기증, 실신, 심부전 등을 일으킬 때는 인공심박조율기의 적응증이 된다.

(3) 동부정맥 (Sinus Arrhythmia)

P파는 동성이며 PP 간격이 0.16초(심전도상 작은 칸으로 4칸) 이상 변화하는 불규칙한 율동으로 호흡과 관련이 많으며 치료는 필요 없다.

(4) 동정지 (Sinus Arrest)

심전도상 일정 기간 동안 P파와 QRS파가 모두 나타나지 않고, 그 PP 간격이 정상 PP 간격의 배수가

아니게 관찰된다.

증상이 없으면 치료가 필요 없으나 현기증, 실신, 운동시 호흡곤란 등의 증상이 동반되면 인공심박조율기 치료를 한다.

(5) 동기능부전증후군 (Sick Sinus Syndrome)

심전도상 지속성 동서맥, 동정지, 동방차단, 번갈아 나타나는 빈맥과 서맥 (Tachy-brady syndrome)으로 나타날 수 있으며 명확치 않으면 전기생리학적 검사로 확인한다.

증상이 없는 경우에는 관찰하나 증상 동반 시에는 인공심박조율기로 치료한다.

2) 심방성 부정맥

(1) 심방조기박동 (Atrial premature beat, APB)

심전도상 비정상 모양의 P파가 조기에 나타나며 QRS군은 정상이다.

정상인에서도 흔히 나타나며 술, 담배, 커피, 긴장, 흥분, 심질환 등에 의해 발생될 수 있다. 발작성 심실상성 빈맥이나 심방세동을 유발시킬 수 있다.

(2) 심방빈맥 (Atrial tachycardia)

정상인에서 발생하기도 하나 심장 질환, 갑상선기능항진증, 폐색전증, digitalis 중독증 등에서 나타난다.

동성 P파와모양이 다른 이소성 P'파가 120-200회/분 정도로 나타나며, QRS군 및 T파는 대부분 정상이다.

(3) 심방조동 (Atrial flutter)

발작성인 것은 심장질환 없이도 발생하나 만성인 것은 대부분 심장질환 환자에서 발생된다.

이소성 P'파는 220-350회/분 정도이며, 심실에는 방실전도차단에 의해 2:1~4:1로 전달된다.

P'파는 등전위선이 없는 톱날모양의 F파로 II, III, aVF에서 잘 나타난다.

(4) 심방세동 (Atrial fibrillation)

심방내 여러 부위가 계통 없이 대단히 빠르고 불규칙하게 흥분하여 효과적으로 심방수축을 못하는 상태이다.

만성일 경우에는 대부분 관동맥질환, 류머티스성 심장질환, 고혈압, 갑상선기능항진증 등의 심장질환이 원인이다.

심방내 혈전을 형성하여 발생하는 색전증은 심방세동이 발생한 류머티스성 승모판질환이나 관상동맥질환에서 특히 발생빈도가 높다.

심장질환이 없는 사람에게서 심방세동이 발생될 때 'lone atrial fibrillation'이라고 한다.

이소성 P'파는 350-600회/분 정도로서 매우 불규칙한 f'파로 나타나며, QRS군도 100-160회/분 정도로 매우 불규칙하다.

3) 발작성 상심실성 빈맥 (Paroxysmal Supraventricular Tachycardia, PSVT)

심방 빈맥과 방실접합부성 빈맥은 임상적으로나 심전도로 구별이 뚜렷치 않으므로 이 둘을 합쳐 상심실성 빈맥 (supraventricular tachycardia) 이라 부른다. 시작과 종료가 급작스럽고, 심전도상 P'파는 뚜렷하지 않으며, 심박동수는 150-220회/분 정도, 규칙적인 RR 간격에 정상 QRS 군을 보인다.

편위전도되거나, 방실부전도를 통하거나, 각차단이나 심실내 전도장애 환자에서 발생하는 경우에는 비정상 QRS군 모양을 한다.

증상이 경한 경우에는 정신적 및 육체적 안정, vagal maneuver (경동맥동 자극, 구역질, Valsalva maneuver 등)로 빈맥을 종료시킨다.

이러한 방법으로 종료되지 않으면 verapamil (2.5 mg-10 mg을 1,2분 동안 정맥 주사), adenosine (6 mg-12 mg 3초 동안 정맥주사)으로 대부분의 환자에서 빈맥을 종료시킬 수 있는데 그 반감기가 매우 짧은 (10초 이내) 점과 부작용이 적은 점 때문에 adenosine의 사용이 권장된다.<sup>1,2)</sup>

4) 심실성 부정맥

(1) 심실조기박동 (ventricular premature beat, VPB)

심전도상 비정상 모양이며 폭이 넓은 (대부분 0.14 초 이상) QRS군이 조기에 발생하며, 대부분 대상성 휴지간격을 갖는다. T'파는 QRS군과 반대방향이며, P'파는 대부분 QRS군을 선행하지 않는다.

심실성 이단맥: VPB가 동성 QRS군과 교대로 나타난다.

심실성 3단맥: 2개의 동성 QRS군 후에 VPB가 나타난다.

pair 또는 couplet: 2개의 VPB가 연속하여 나타난다.

심실빈맥: 3개 이상의 VPB가 연속하여 나타난다.

\* Lown의 분류

0도: VPB가 없음.

1도: 1A - VPB가 30개/시간 미만, 1개/분 이하

1B - VPB가 30개/시간 미만, 가끔 2개/분 이상

2도: VPB가 30개/시간 이상

3도: 다형성 VPB

4도: 4A - pair 혹은 couplet

4B - 3개 이상의 연속 VPB (심실빈맥)

5도: R on T

VPB가 취약기 (vulnerable period)에 발생되면 회귀기전에 의해 심실빈맥이나 심실세동이 잘 유발된다. 정상인에서 매우 흔하게 발생한다. 그러나 심실조기박동이 복잡형이며, 자주 나타나면 (10개/시간 이상, 혹은 10개/1,000개 QRS군 이상) 외관상 건강해 보더라도 대부분 관상동맥질환, 고혈압, 만성 폐질환 등의 환자일 가능성이 많아 조심스럽게 계속 관찰이 필요하다.

동반된 기질성 심장질환이 없고 증상이 없으면 VPB의 모양이나 빈도에 관계없이 치료할 필요가 없다.<sup>1)</sup>

(2) 심실 빈맥 (ventricular tachycardia, VT)

3개 이상의 심실조기박동이 100회/분 이상으로 연속하여 나타날 때 심실빈맥이라고 한다.

심박수는 140-180회/분 정도이며, RR 간격은 대체로 규칙적이나 불규칙적이기도 하고, QRS 군 모양은 VPB와 같으며 융합박동 (fusion beat), 포합박동 (capture beat) 등이 나타나기도 한다.

심실빈맥은 지속형과 비지속형이 있는데, 지속형이란 일반적으로 30초 이상 발작이 지속되는 경우를 말한다. 보통 심장질환이 없는 비지속성의 경우에는 증상이 없으면 조심스럽게 관찰한다.

QRS군이 흥부유도에서 모두 음성이거나 양성의 같은 모양 (concordance)을 보임은 심실빈맥의 특징 심전도소견 중 하나이다.

wide QRS빈맥환자에서 과거에 나타나던 VPB와 같은 모양의 빈맥이면 심실빈맥이며, 각차단이 있던 환자에서 각차단과 같은 모양의 빈맥이 발생하면 심실상성 빈맥으로 진단할 수 있다.

(3) 심실 세동 (Ventricular fibrillation)

심실의 여러 부위가 계통 없이 수축 확장함으로써 심박출량이 없는 상태로 심전도상 QRS군이나 T파를 감별할 수 없이 불규칙한 진동파로 나타나며, 3-5분 내에 적극적으로 치료를 하지 않으면 사망하게 된다.

급성 심근경색증이 가장 흔한 원인이며 대부분 돌연 심장사의 원인이다.

심실세동이 의심되거나 진단되면 즉시 200-400 J의 비동시성 전기 충격을 실시하며, 전기 제세동기가 없으면 응급 심폐소생술을 시행한다.

5) 전도장애

전기자극은 동결절에서 형성되며 이 자극이 심실근육에 정상적으로 전달되기 위해서는 전도계가 정상적으로 기능해야 하며, 그렇지 못할 때 전도장애가 발생한다.

전도장애는 동방전도장애, 심방내전도장애, 방실전도장애, 심실내전도장애로 구분한다.

(1) 동방전도장애 (Sinoatrial block)

1도 장애: 동방전도 시간이 지연

2도 장애 Morbitz I형: 동방전도시간이 점차로 길어지다가 전도 차단

Morbitz II형: 동방전도시간이 일정하다가 전도차단

3도 장애: 동방전도가 완전히 차단

(2) 심방내 전도장애 (Intratrial block)

심방의 탈분극시간이 길어지거나 심방내 전도로의 전도속도가 지연되므로 발생된다

(3) 방실전도장애 (Atrioventricular block)

ㄱ) 1도 방실차단: PR간격이 0.21초 이상으로 연장된다

ㄴ) 2도 방실차단

① Morbitz I형 2도 방실차단:

PR 간격이 점차 길어지다가 심실전도가 차단된다. 예후가 양호하여 서맥으로 인한 증상이 없으면 특별한 치료는 필요 없다.

② Morbitz II형 2도 방실차단:

PR간격이 일정하다가 심실로의 자극이 차단된다.

예후는 비교적 나쁘며, 심장돌연사나, Stokes-Adams증후군이 발생할 가능성이 많아 영구 형심박조율기 치료를 필요로 한다

③ 고도 방실차단 (high grade AV block)

2개 이상의 P파 후에 QRS군이 나타나는 2:1, 3:1, 4:1 등의 방실 전도 장애를 고도 방실 차단이라고 하며, 대부분 영구형 심박조율기 치료가 필요하다

ㄷ) 3도 방실차단 (완전방실차단)

심방의 전기자극이 심실로 전혀 전달되지 않는 경우로 심방 및 심실은 각각의 심박조율부위에 의해 조절된다.

(4) 심실내 전도장애 (Intraventricular conduction disturbance)

심실내 전도는 3개의 전도로인 우각(right bundle branch), 좌각전섬유속(left anterior fascicle), 좌각후섬유속(left posterior fascicle)에 의해 이루어지며, 이들 각 전도로 혹은 섬유속에 전도장애가 발생할 수 있다.

ㄱ) 1섬유속 차단

① 우각차단 (right bundle branch block, RBBB)

우각의 차단으로 우심실탈분극은 우측 및 전방에 늦게 나타난다.

$V_{1-2}$ 에서 rsR' 혹은 rR'가 ST분절 하강 및 T파 역위를 동반하여 나타나며, Q파는  $V_{1-2}$ 에서 나타나지 않는다. I 및  $V_{5-6}$ 에 깊고 넓은 S파가 나타난다.

② 좌각전섬유속차단 (left anterior fascicle block, LAFB)

LAFB가 LPFB보다 발생 빈도가 흔하다.

섬유속이나 Purkinje섬유의 전도속도가 매우 빨라 두분지 중 하나가 차단돼도 QRS폭은 별로 넓어지지 않는다.

좌측편위 ( $-40^{\circ} \sim -90^{\circ}$ ), I, aVL에서 qR, II, III, aVF에서 rS, 정상 QRS폭 등의 소견

③ 좌각후섬유속차단 (left posterior fascicle block)

우측편위 ( $+90^{\circ} \sim +120^{\circ}$ ), I, aVL에서 rS, II, III, aVF에서 qR, 정상 QRS폭 등의 소견

ㄴ) 2섬유속 차단

RBBB+LAFB, RBBB+LPFB, LBBB가 속한다

LBBB는  $V_1$ 에서 qrS, rS 혹은 QS형을 나타내며,

ST분절은 상승하고 T파는 상향이다.

I, aVL(혹은 aVF), V<sub>5-6</sub>에 slurred R, rsR' 혹은 RsR'가 나타나며, 초기 q파가 없다.

전기축은 우측편위, 좌측편위, 정상 모두 나타날 수 있으나, 좌측편위인 환자는 정상 전기축에 비해 좌심실기능부전이 심하며 사망률이 높다(3섬유속전도장애를 일으킬 위험성이 높다).

ㄷ) 3섬유속 차단

3 개의 전도도가 완전히 차단되면 완전방실차단 소견이 나타나며, 2개의 전도도가 완전차단되고 1개는 불완전 차단되면 2섬유속차단에 1도 혹은 2도 방실전도장애의 소견이 나타난다

ㄹ) 범발성 심실내 전도장애(diffuse intraventricular conduction disturbance)

심실내 전도로는 정상이나 근원섬유(myofibril)에서 전도장애가 일어나므로 심전도에 특징적인 우각차단이나 좌각차단의 소견 없이 QRS군 모양은 정상이나 QRS폭이 비정상적으로 넓어진다. 심한 심근염, 류마티스성 심질환, 관상동맥심질환 등과 같은 범발성 심근질환에서 발생된다.

6) 혼합형의 부정맥

(1) 조기흥분증후군

정상전도로 이외에 부전도로(accessory pathway)가 있어서 이 두 전도로를 통한 전기자극으로 심방이나 심실이 조기 흥분한다.

부전도로는 근육조직으로 구성되어 있어 방실결절보다 전도속도가 빨라 동성 및 심방성 전기자극이 빨리 전도되며 발작성 심실상성 빈맥이나 심방세동이 흔히 발생한다(예: Kent섬유).

\* WPW증후군

0.12초 이하의 PR간격

QRS군의 초기 delta파

0.12초 이상의 폭이 넓은 QRS군

2차성 ST-T변화

조기흥분증후군 자체로는 증상이 없으나 이들 증후군에서 부정 빈맥이 발생되거나, 심방조동이나 심방세동이 부전도를 통해 전달되어 매우빠른 심실박동을 일으켜 임상적 문제가 된다.

40-80%에서 심실상성 부정빈맥이 발생한다

\* 회귀기전 - 정방향(orthodromic) 형

- 역방향(antidromic) 형

심방세동이나 심방조동이 발생하면 정상전도로만 있는 환자보다 증상이 심한 경우가 많다. 그이유는 부전도로는 방실결절과 달리 전도지연이 없으므로 250-300회/분의 심방박동수가 부전도로를 통해 심실에 전달시켜 심부전증이나 실실세동을 유발시킬 수 있기 때문이다.

예후: 부정빈맥 발생이 없거나 심장질환이 없는 경우에는 매우 양호하나, 심방세동이나 심방조동은 빠른 심박동수로 심실빈맥이나 심실세동을 일으켜 돌연 심장사하는 수가 있다.

Verapamil이나 digitalis는 때로 방실부전도로의 불응기를 감소시켜 WPW증후군에서 심방세동환자의 심박동수를 더욱 증가시켜 심실세동의 위험성이 높아지므로 심방세동이 발생한 WPW증후군환자에서 이들 약물의 사용은 피해야 한다. 심방세동에서 심박동수가 너무 빠를 때는 procainamide 정맥주사나 전기적 심율동전환을 우선적으로 시행해야 한다.

(2) Paraarrhythmia

2의 심박조를 부위가 서로 독립적으로 전기자극을 발생시키는 비정상 율동

ㄱ) Parasystole

하나의 심박조율부위는 동결절이며 다른 부위는 심방이나 심실이다.

이소박동사이의 간격은 일정하거나 그 간격의 최대 공약수의 배수가 된다.

심장병 환자에서 나타나나, 예후는 비교적 양호하다.

ㄴ) 방실해리(AV dissociation)

방실해리는 심방과 심실의 독립된 박동으로 심한 동서맥, 심실빈맥, 완전방실차단 등에 의해 2차적으로 발생한다.

완전방실해리에서는 동결절이나 심방의 자극이 심실로 전달될 수 없으며, 불완전방실해리에서는 방실결절이 불응기가 아니면 동성 혹은 심방성 자극이 심실을 흥분시킬 수 있다(포획박동: capture beat).

P파와 QRS군은 서로 관련이 없으며, 가끔 융합박동이나 포획박동이 나타나기도 한다.

7) Wide QRS빈맥

표 1. 심전도에 의한 wide QRS 빈맥의 감별진단

	심실빈맥	편위전도된 심실상성 빈맥
방실해리	50%에서 나타난다	매우 드물다
QRS폭	0.14초 이상 (우각차단형: 0.14초 이상 좌각차단형: 0.16초 이상)	각차단이 있던 환자나 부전도 로를 이용한 역방향 방실회귀 인 경우에는 0.14 이상 될 수 있다.
빈맥 중의 심박동수	130-170회/분	170-200회/분
좌각차단형 V <sub>1</sub> 의 QRS  흉부유도에서 음성파 V <sub>6</sub> 의 QRS형 전기축	R파 > 30 msec S파 downslope에 notching QRS파 시작부터 S파 최저 부 까지 > 70 msec V <sub>4-5</sub> 에서 가장 깊다 qR형 우축편위	r파는 없거나 좁다  V <sub>1-3</sub> 에서 가장 깊다 초기 q파가 없다 정상 혹은 좌축편위
우각차단형 V <sub>1</sub> 의 QRS V <sub>1</sub> 에서 초기좌형 V <sub>6</sub> 의 QRS형 전기축	단상성 혹은 이상성, Rsr' 동율동과 다르다 R/S < 1 좌축편위	삼상성, rsR' 동율동과 같다 R/S > 1 정상 혹은 우축편위
안정시 심전도 QRS모양	다르다	같다

QRS폭이 0.12초 이상이며 심박동수가 100회 이상으로 지속되는 빈맥이다.

심실빈맥, 편위전도된 심실상성 빈맥, 각차단 환자에서 발생한 심실상성 빈맥, 방실 부전도로를 이용한 역방향 방실회귀의 심실상성 빈맥, 방실 부전도로로 전도되는 심방세동 등이 있다.

심실빈맥과 편위전도된 심실상성 빈맥은 서로 치료가 다르고 예후가 달라 정확한 진단이 필요하다.

참 고 문 헌

1. 최윤식. 임상심전도학. 제3판. :서울대학교 출판부, 2001.
2. Tomas BG., Neil EH. 12-lead ECG:The art of interpretation:Jones and Bartlett Publishers, Inc., 2001.
3. 한국심장질환연구소. 심전도 속성판독법: 고려의학, 1989.
4. Fisch C. Electrocardiography. In: Braunwald E, editor. Heart Disease. 5th ed. Philadelphia WB Saunders Co, 1997;107-52.
5. Goldman, MJ. Principles of Clinical Electrocardiography. 7th ed., Baltimore:Williams & wilkins Co., 1983.
6. Grauer K. A practical guide to ECG interpretation, St Louis, 1992, Mosby.
7. Wagner GS. Marriott's Practical Electrocardiography. 9th ed. Baltimore:Williams & Wilkins, 1994.