

혈관질환의 진단과 치료

조영일*

1. 서론

피가 혈관 속으로 지나면서 여러 이유 때문에 혈관에 상처를 일으키게 되어 궁극적으로 혈관질환에 도달하게 된다. 혈관질환이 심장에 있는 관상동맥에서 일어날 때 심장병이 생긴다. 그런데 이 혈관질환이 왜 생기나 하는 것을 보는 각도의 차이에 따라 치료방법에 커다란 차이를 가져오게 된다. 서양의학에서는 심장병의 위험인자들로서 혈압, 콜레스테롤, 흡연, 스트레스, 과체중, 운동부족 등 여러 요인들을 들고 있다. 이러한 위험인자들의 수치가 정상인의 값보다 높을 때 심장병이 생길 확률이 보통 사람들 보다 훨씬 크게 되는 것은 너무나 당연한 일이다.

그런데 심장마비로 사망한 사람들을 통계적으로 검토 해보면 대략 50%의 경우 혈압과 콜레스테롤이 정상인 보다 높았고, 나머지 50%의 경우는 혈압과 콜레스테롤이 정상인과 똑같았다는 것이다. 이 말은 결국 현대 의학은 어떤 사람이 심장마비를 경험할 지를 미리 예측하지 못하고 있다는 말과 같다.

심장마비, 또 심장병으로 인해 생기는 여러 종류의 질병은 소위 현대병이라고 부른다. 미국에서 1920 년경에는 심장병, 혹은 광범위하게 피의 순환으로 인해 생기는 순환기 질환이 아주 희귀한 병이었는데, 20세기 후반에 들어와서는 미국 전체 인구의 약 30% 가량이 고혈압 환자가 된 소위 유행병(epidemic disease)이 되었다. 또 AHA (미국심장협회) 1999년 보고서에 의하면 심혈관질환으로 사망한 사람의 수가 암을 포함한 2-7위 질환에 의한 사망자 모두를 합친 수 보다 많았다 하였다. 물론 그 이유는 지난 50-70 년 동안 미국에서 고 지방의 맛있는 음식들을 손쉽게 먹을 수 있게 되었고, 개인마다 자기의 자동차를 소유할 수 있게 되면서 운동을 적게 하게 되어 결국 심장에 혈관 질환이 폭발적으로 늘게 된 것이다.

혈관질환을 보는 두 가지 접근방법

1. 상처를 일으키는 나쁜 피와 나쁜 혈유동
혈관질환의 원인을 보는 방법과 치료하는 방법

있어 크게 두 가지로 생각해 볼 수 있다. 하나는 혈관질환이 피의 순환(circulation or flow)으로 인해 생기는 병(Circulatory disease)이라고 보고, 피의 특성과 혈액순환의 특성을 자세히 연구 검토함으로써 문제를 해결할 수 있다고 보는 것이다. 즉 피가 좋은지 나쁜지에 따라 어느 경우에는 심장병이 생길 수도 있고 안 생길 수도 있다고 보는 것이다. 또 똑같은 양의 피가 동맥을 지나갈 때에도 어떤 흐름을 갖고 흘러가느냐에 따라 어떤 사람의 경우 심장병을 일으킬 수도 있고 안 일으킬 수도 있다고 보는 것이다. 그러나 이러한 피의 특성과 순환의 특성들을 아직 진단과 치료에 사용하지 못하고 있는데, 그 이유는 피의 특성과 순환의 특성을 현재 임상에서(clinical condition) 정확하게 또 경제적으로 측정할 수 있는 방법들이 아직 없기 때문인 것이다. 이 분야에 마이크로 채널을 사용한 Lab-on-a-chip (LOC)의 개발을 통한 새로운 측정기술들이 개발되어 이제까지 측정하지 못했던 적혈구의 응집현상과 변형률, 피의 점성 등을 임상적인 환경에서 정확하게 측정할 수 있게 될 때 혈관질환의 근본 원인인 나쁜 피의 유동을 개선할 수 있는 효과적인 도구를 갖게 되는 것이다.

또 고혈압 환자의 경우 심장이 정상인의 경우보다 더 많은 일을 하고 있다. 정상인의 심장은 대략 1 Watt의 일을 하고 있는데 고혈압환자나 과체중 환자의 경우 이보다 훨씬 많은 1.5-2 Watts의 일을 하고 있는 경우가 많다. 이렇게 일을 늘 더 많이 하게 되면 시간이 지남에 따라 당연히 심장이 커지게 되고, 정상보다 커진 심장은 효과적으로 피를 펌프하지 주지 못하게 된다. 심장이 커지게 되면 심장근육이 탄력을 잃고 펌프의 기능을 제대로 하지 못하게 되어 이를 울혈성 심부전증(Congestive heart failure)이라고 부르는데 일단 이렇게 커진 심장의 경우 현재 치료방법이 없다. 그래서 심장의 일을 임상적인 방법으로 또 Non-invasive하게 측정할 수 있는 방법을 개발할 필요가 있다. 일단 심장의 일을 측정할 수 있으면 Drug therapy나 기타 방법으로 심장의 일을 줄일 수 있는 치료방법을 찾아 낼 수 있을 것이다.

또 우리가 생활하다 보면 어느 순간 갑자기 보통 때 보다 훨씬 많은 양의 피가 필요할 때가 있게 된다. 예를 들어 다소 격렬한 운동을 한다던가, 혹은 가파른 산을 한 두 시간 계속 올라간다면가 하면 우리 몸이 보통 때 보다 훨씬 많은 양의 피를 요구하므로, 심장은 보통 때 보다 세 배 혹은 네 배의

* Drexel University, Philadelphia, PA 19104

피를 펌프 해주게 되고 이 때 좁아진 동맥 혈관을 갖고 있는 사람의 경우 심장에 상대적으로 더 큰 부담을 주는 것은 너무 당연한 일이다. 문제는 피의 유량이 세 배 혹은 네 배 증가한 상태에서 좁아진 혈관을 무리하게 흘러가려다가 혈관 벽에 그 동안 잘 붙어 있던 혈전덩어리(thrombotic plaque)들을 파열시켜 순식간에 피가 응고되면서 주위의 동맥 혈관을 완전히 막게 되는데 이런 사고가 심장에서 일어날 때 급성심근경색 혹은 그냥 심장마비라고 부른다. 문제는 이 혈전덩어리가 파열되기 직전까지는 환자 자신은 아무 병 증상을 느끼지 않고 있었다는 점이다. 이 예에서 볼 수 있듯이 우리는 파열될 가능성이 많은 혈전덩어리를 미리 진단해서 알아낼 능력이 없다. 파열될 혈전덩어리가 갖고 있는 조직적 특성과 이를 고도의 영상기법을 이용해서 미리 찾아 낼 수 있는 기술을 개발하는 것은 현대 의학계가 해결해야 할 큰 과제 중에 하나이다.

2. 혈관수축을 일으키는 흥분성 신경신호

혈관질환의 원인과 치료방법에 있어 위와는 아주 다른 접근방법을 생각해 볼 수 있는데 이는 혈관질환은 혈관의 수축 때문에 생기는 병이라고 보는 것이다. 혈관질환은 대개 직경이 3 mm 이상 되는 비교적 큰 동맥에서만 생기는 병인데 항상 고혈압이 동반한다. 말초혈관저항이 전체 혈압을 결정적으로 좌우하기 때문에 고혈압의 가장 큰 원인이 되는데, 왜 어떤 사람의 경우 말초혈관이 수축되어 혈압을 올리고 있느냐가 중요한 질문이다. 여러 이유 중에서, 직장이나 가정에서 많은 스트레스를 받고 있는 경우를 생각해 보자. 이 경우 대뇌에서부터 나오는 전기적 흥분성 신호에 의해 말초혈관에 혈관수축(Vaso-constriction)을 일으킨다. 또 흡연도 마찬가지로 니코틴으로 인해 시작된 흥분성 신호가 말초혈관에 전달되어 혈관수축을 일으키게 되어 피의 유동을 감소시키며 혈압을 증가시킨다. 흡연과 스트레스 외에도, 우리가 심장병의 위험인자라고 알고 있는 운동부족과 과체중도 당연히 말초혈관을 수축시키거나 누르고 있어서 피의 유동을 줄이게 되어 혈압상승의 결과를 초래하게 된다.

말초혈관을 열어 주므로 서 고혈압을 치료하는 방법은 아주 효과적인데, 서양의학에서는 이를 위해 이 말초혈관들을 화학적으로 열어주는 약들을 개발해서 사용하고 있고 이런 치료방법을 혈관확장제를 이용한 약물치료법(Vaso-dilation drug therapy)이라고 한다. 예를 들어 심장마비가 일어나서 응급실에 온 환자에게 막힌 혈관을 즉시 열어 줄 수 있는 나이트로글리세린(Nitroglycerin, NG)은 강력한 혈관확장제로서 응급실에서 흔히 사용되는데 그 효과가 탁월해서 나이트로글리세린의 임상효과를 다루는 책들도 많이 나와 있다. 그러나 그 효과는 계속되지 않고, 몇 분 안에 없어지므로 평상시 고혈압 치료약으로 사용되지는 않는다.

적절한 운동이 고혈압 치료와 방지에 큰 도움이 되는 것이 잘 알려져 있는데, 그 한 가지 이유는

운동을 하므로 서 이 말초혈관들을 열어주게 되어 혈압이 떨어지는 것이다. 또 요즘 한국이나 일본에서 많은 사람들이 즐기는 반신욕(Half-body bathe)도 이 말초혈관들을 정기적으로 확장시켜주기 때문에 혈압을 낮추게 되어 심장질환에 큰 도움이 되는 것이다.

위에 언급한 것처럼 말초혈관들을 수축 혹은 확장 하므로 서 몸 전체의 혈압이 조절된다. 말초혈관의 수축과 확장은 혈압의 조절 뿐 아니라 국부적으로 피의 양이 더 필요하거나 필요하지 않을 때에도 수축과 확장을 통해 피의 양을 적절히 조절하는 기능을 감당하고 있다. 평활근의 수축과 확장에 영향을 주는 요인들을 크게 다음의 셋으로 분류할 수 있다.

- (1) 교감신경계에서 나오는 전기신호,
- (2) 국부적 영향, 그리고
- (3) 호르몬의 영향.

지면 관계상 첫 번째 요인인 교감신경계에서 나오는 전기신호에 대해서만 잠시 설명한다. 교감신경섬유(Sympathetic nerve fiber)들은 직경이 0.5-1.0 마이크로미터, 그 끝이 말초혈관과 연결되어 있고 말초혈관의 수축과 확장을 지배하는데 주로 수축을 하는 역할이 주이고 확장을 하는 역할을 하는 섬유들은 소수이다. 전자에 속하는 섬유들을 교감신경혈관수축섬유(Sympathetic vasoconstrictor fibers)라고 부르고 후자에 속한 섬유들을 교감신경혈관확장섬유(Sympathetic vasodilator fibers)라고 부른다. 그 교감신경수축섬유 끝에서, 호르몬의 일종이며 말초혈관의 긴장력(Tone)을 증가시키는 노르에피네프린이 나와서 혈관벽에 있는 알파수용기(Alpha-adrenergic receptor)와 결합해서 말초혈관을 수축시키며 그 결과 그 혈관을 지나는 피의 유량이 감소하게 된다. 이 때 노르에피네프린의 분출량은 신경수축섬유에서 오는 전기신호의 크기(Electrical activity)에 비례함이 알려져 있다. 즉 이 전기신호가 크면 노르에피네프린이 신경수축섬유 끝에서 더 많이 나와 말초혈관을 수축시키고, 이 신호가 작으면 노르에피네프린의 농도가 정상이하로 떨어져 말초혈관을 확장시키게 되어 더 많은 피가 흐르게 하는 것이다. 혈관중에 뇌 혈관과 심장을 둘러싸고 있는 혈관, 또 남성의 성기 표면에 있는 혈관들은 부교감신경계(Parasympathetic nerve)에서 신호를 받지만, 그 외의 거의 대부분의 혈관들은 교감신경계로부터 신호를 받아 수축과 확장 여부가 필요에 따라 결정된다.

혈관질환의 원인과 진단 및 치료를 말하다가 왜 갑자기 신경세포에 대해 말 하는지 궁금하게 생각할 수도 있다. 그러나 우리가 잘 알고 있듯이 심장의 맥박 수, 심장의 수축과 이완은 대뇌에서 신경세포(Neuron)를 통해 동방마디(Sinoarterial node)에 전해지는 전기 임펄스에 의해 지배된다. 이 신호에 따라 심장이 정상적인 맥박 수(일분에 50-70번)를 가질 수도 있고 혹은 일분에 100 번 이상 뛰는 심계항진(Polycardia, palpitation)이 발생할 수

도 있고 심장이 비정규적으로 뛰는 부정맥 (Arrhythmia)이 올 수도 있다. 이런 증상들은 좌심실의 운동 면에서 보면 기계적인 문제의 고장으로 다룰 수도 있지만, 이들 심계항진이나 부정맥의 병 원인을 찾고자 할 때, 신경세포에서 오는 전기적 임펄스를 무시하고 심장의 수축과 이완의 기계적 운동에만 초점을 맞추면 그 연구가 너무 제한되어 큰 진전을 기대하기 힘들 것이다.

마찬가지로 혈관질환의 병 원인을 찾고자 할 때, 혈관의 수축과 이완 (확장)을 좌우하는 큰 요인 중에 하나인 신경세포에서 오는 전기적 임펄스를 완전히 무시하고 눈에 보이는 혈관세포의 기계적 수축, 이완 운동과 내피세포에서 일어나는 생화학적 현상만 들여다 볼 때 혈관질환의 근본 원인을 찾기 어려울 것이다. 서양의학에서는 우리가 볼 수 있고 또 측정할 수 있는 변수들 만 소위 과학적이라고 생각하고 진단과 치료에 사용하고 있다. 예를 들어 혈압, 콜레스테롤, 중성지방, 헤마토크릿 등이다. 아직 우리 눈으로 신경세포에 흐르는 전기적 임펄스를 보지 못하고 그 크기를 측정 하지 못하지만, 신경해부학 (Neuroanatomy)은 지난 40-50 년 동안 많이 발달해 왔다. 아마도 얼마 멀지 않은 장래에 신경세포에 흐르는 전기적 임펄스도 새로운 첨단장비를 이용해서 그 크기를 측정 할 수 있게 될 것이다.

혈관질환에 관한 수많은 해결되지 않은 문제들이 있는데 이 들 중 상당 부분은 신경세포에서 나오는 흥분성 신호 때문일 것이다. 이 흥분성 신호 때문에 동맥 뿐 아니라 말초혈관에도 수축 작용이 일어나 혈압은 올라가고 피의 유동이 저하되어 허혈 (Ischemic condition) 현상이 일어나 심혈관 뿐 아니

라 신장, 폐, 위, 간, 췌장, 비장, 심이지장, 눈, 귀 등에 많은 병의 직접적인 원인이 된다고 볼 수 있다.

3. 결론

지난 수 천 년간 동양의학에서 사용되어온 침술은 교감신경계와 부교감신경 계에서 나오는 전기신호들에 금속자극을 주어 신호가 교란되게 함으로서 교감수축신경섬유끝에서 노르에피네프린이 나오지 못하게 만들고 이로 인해 말초혈관의 수축이 풀리면서 혈유동부족현상 (즉 허혈 - ischemic condition)을 해결함으로써 병의 근본원인을 제거하려는 것으로 이해할 수 있다. 그러나 침술은 침을 꼭 정확한 장소에 찔러야 효과가 있기 때문에 침술을 배우는데 몇 년이라는 세월이 필요하다. 또 침술은 동양에서 지난 수 천 년 동안 사용되어 왔지만 서양의학에서 사용되는 검증과정을 거치지 않았기 때문에 서구에서 표준적인 치료방법으로 인정되고 있지 못하고 있다.

앞으로 우리는 교감신경계와 부교감신경계, 또 미주신경계에서 나오는 전기적 신호들을 교란시키는 방법 - 보다 과학적이고 경제적이며 임상에 쉽게 사용될 수 있는 효과적인 방법- 을 개발해서 모든 혈관질환의 원인인 허혈을 원천적으로 해결할 수 있을 것으로 기대한다. 오늘날 생명공학을 공부하는 젊은 학도들이 장차 이 문제를 해결함으로써 동서양의 의학 체계를 통합하고 약물에 의존하는 현재의 서구식 치료방법 대신 물리적 방법에 바탕을 둔 획기적인 새로운 대체 치료방법을 제시할 수 있기를 바란다.