

## 간이 기술보고서(Technical Note) No: 9

### SphygmoCor Px의 실효성 및 재현성

SphygmoCor 맥파분석기는 압평안압 측정법(Applanation Tonometry)의 원리를 이용하여 말초동맥 파형을 기록하고, 여기에 일반화 전이기능을 적용함으로써 유도 중심 대동맥 파형을 도출합니다.

#### 일반화 전이기능의 실효성

상행 대동맥과 팔동맥 사이의 일반화 전이기능을 분석한 초기 연구결과에 의하면, 측정/유도 파형과 이 파형에서 도출된 값 사이에는 높은 일관성이 있습니다.<sup>1,2</sup>

그 중 가장 규모가 크고 종합적으로 실시된 연구는 Pauca 외<sup>3</sup>의 공동연구입니다. 이 연구에 의하면, SphygmoCor 분석기에서 차용하는 이 일반화 전이기능을 이용하면 서로 다른 조건 하에서도 상행 대동맥의 수축기압과 이완기압, 맥압과 상당히 일치하는 추정치를 얻을 수 있다는 것이 확인되었습니다. 심폐보조순환술을 받기 전에 마취상태에 있는 62명의 환자를 대상으로 정맥에 NTG를 주입하기 이전과 주입 도중, 상행 대동맥 압파와 요골동맥 압파를 동시 기록하였습니다. 그리고 추정 파형을 이 동시 기록 파형과 상호 비교하였습니다.

규칙적이거나 불규칙적인 심장 리듬을 보이는 환자에 대해 10초간 개별 쌍파형과 그에 대응하는 앙상블 평균 파형에서의 수축기압과 이완기압, 평균압, 맥압을 비교하였습니다. SphygmoCor 산출 대동맥 압파형에서 나오는 혈압값과 실제 측정 대동맥 파형에서 나오는 혈압값 사이에는 높은 대응관계가 있었습니다. (SphygmoCor 산출 대동맥 혈압과 측정된 대동맥 혈압의 차이는 다음과 같습니다: 수축기 혈압  $0.0 \pm 4.4$  mm Hg, 이완기 혈압  $0.6 \pm 1.7$  mm Hg, 평균혈압  $0.5 \pm 2.0$ , 맥압  $0.7 \pm 4.2$  mm Hg). 혈압 차는 NTG이 주입되는 도중, 계속 동일한 정도를 유지했습니다.

#### 재현성과 반복성

그간 SphygmoCor 맥파분석 검사에 수행 재현성을 평가하기 위한 연구가 많이 실시되었습니다. 반복성과 재현성이 뛰어나다는 사실이 이 모든 연구에서 확인되었고, 또한 다양한 환자군에게 사용 가능하다는 점도 밝혀졌습니다.

Wilkinson 외<sup>4</sup>는 24세~67세의 33명(기준인 5명, 당뇨병 환자 12명, 고혈압 환자 16명)을 대상으로 **증대지수(Augmentation Index, AIx)**의 재현성을 연구했습니다. 2인의 조사자가 각각 2회씩 측정을 하였는데(무작위순), **관찰자간 차이는  $0.23 \pm 0.66\%$** 이었고, **관찰자내 차이는  $0.49 \pm 0.93\%$** 이었습니다.

Seibenhoeffer 외<sup>5</sup>는 평균 연령이 33세인 건강한 사람 25명(남성은 15명)을 대상으로 측정 조사를 실시한 바 있습니다. 한 조사자가 측정을 하면 바로 뒤이어 다른 조사자가 측정을 하는 방식으로 2인의 조사자가 서로 다른 날, 총 3회에 걸쳐 각각 한번씩 측정을 하였습니다. 각 대상자에 대한 조사자 2인의 측정치 차이를 분석한 결과, **관찰자간 AIx 차이는  $0.4 \pm 6.4\%$** 였습니다. 측정치 사이에는 유의한 차이가 나타나지 않았습니다.

Filpovsky 외<sup>6</sup>는 파 반사 파라미터와 **증대압(Augmentation Pressure, AP)** 및 **AIx**를 평가하는 연구를 하였습니다. 19세~53세의 건강한 사람 88명을 대상으로 2인의 조사자가 따로 두번씩 방문하여 무작위순으로 각각 2회씩 측정을 했습니다. 각 방문 내에서도 방문간, 조사자간에

있어 *Aix*나 *AP*에 유의한 차이가 나타나지 않았습니다. 이것은 반복성, 관찰자간 재현성, 관찰자내 재현성이 모두 우수함을 의미합니다.

최근, Savage 외<sup>7</sup>는 건강한 사람, 신장투석 전 환자, 신장투석환자, 신장이식환자 등 총 188명을 대상으로 *Aix*의 변이성을 평가한 바 있습니다. 단일 조사자가 동일한 날에 188명 전원을 2회 측정하였는데, 관찰자내 차이는  $0 \pm 4\%$ 였습니다. 관찰자간 연구의 경우에는 2인의 조사자가 각각 2회에 걸쳐 2회씩 측정을 했는데, 단기 연구와 장기 연구에 대해 각각  $0 \pm 3\%$ 와  $-1 \pm 9\%$ 라는 관찰자간 차이가 나왔습니다.

---

### 참고문헌

1. Chen CH, Nevo E, Fetics B, *et al.* Estimation of central aortic pressure waveform by mathematical transformation of radial artery tonometry: validation of generalised transfer function. *Circulation* 1997;95:1827-36.
2. Karamanoglou M, O'Rourke MF, Avolio AP, *et al.* An analysis of the relationship between central aortic and peripheral upper limb pressure waves in man. *Eur Heart J* 1993;14:160-7.
3. Pauca AL, O'Rourke MF, Kon ND. Prospective evaluation of a method for estimating ascending aortic pressure from the radial artery pressure waveform. *Hypertension* 2001;38:932-7.
4. Wilkinson IB, Fuchs SA, Jansen, IM, *et al.* Reproducibility of pulse wave velocity and augmentation index measured by pulse wave analysis. *J Hypertension* 1998;16:2079-84.
5. Seibenhofner A, Kemp CRW, Sutton AJ, *et al.* The reproducibility of central aortic blood pressure measurements in healthy subjects using applanation tonometry and sphygmocardiography. *J Hum Hypertens* 1999;13:625-9.
6. Filipovsky J, Svobodova V, Pecan L. Reproducibility of radial pulse wave analysis in healthy subjects. *J Hypertension* 2000;18:1033-40.
7. Savage MT, Ferro CJ, Pinder SJ, *et al.* Reproducibility of derived central arterial waveforms in patients with chronic renal failure. *Clin Sci* 2002;103:59-65.