

SphygmoCor와 당뇨병

당뇨병은 심질환과 뇌졸중을 일으킬 위험이 높는데¹ 심질환은 주 사망 요인입니다. 또한, 대부분의 제 2형 당뇨병 환자는 이미 고혈압과 고 콜레스테롤³ 등과 같은 위험요소를 가지고 있어 심장질환을 일으킬 위험이 더 커집니다. 아울러 당뇨는 심질환과 혈관질환 뿐만 아니라 신부전, 뇌졸중, 실명, 신경 손상과 괴사(절단) 등 온몸 구석 구석에 영향을 미치는 장기적인 합병증을 가져옵니다. SphygmoCor® 시스템은 비침습적인 방법으로 대혈관 질환의 진행 상태를 측정하여 심혈관 질환의 위험도를 나타냄으로써 고위험군 환자의 조기 발견과 질병 관리에 기여하는 중요한 역할을 합니다.

유병율과 생존율

미국 인구의 7%에 해당하는 2,080 만 명이 당뇨병 환자로 추정되고 있습니다. 그 중 1,460 만 명은 이미 당뇨병 진단을 받은 환자이며, 나머지 620 만 명은 아직 진단을 받지 않았지만 당뇨 환자로 추정되는 숫자입니다². 20세 이상 인구 중 대략 130 만 명이 해마다 당뇨병 진단을 받으며, 당뇨 환자의 60% 이상이 심질환으로 사망합니다¹. 제 2형 당뇨병 환자는 심혈관 질환 사망률과 이환율이 2~7배나 증가하며⁴, 제 1형 당뇨병 환자도 심혈관 질환에 걸릴 위험이 높습니다⁵. 게다가 당뇨는 말기 신장병의 주 원인 가운데 하나로 알려져 있는데¹ 이 또한 심혈관 질환의 위험이 높습니다⁶.

동맥경화

당뇨 환자의 심혈관 위험이 높은 원인은 지금까지 잘 설명되지 않고 있습니다. 고혈압, 이상지혈증, 과혈당이나 비만 등 심혈관 위험요소가 어느 정도 관련이 있지만, 고위험 원인의 일부는 이런 요소와 별개인 것으로 보이며, 제1형인지 제 2형 당뇨인지 에 따라서도 차이가 날 수 있습니다.

동맥경화의 심화는 제 1형과^{7,8} 제 2형 당뇨^{9,10,11} 양자에서 나타나며 높은 이환율과 사망률을 야기하는 요소로 보입니다. 이 동맥경화의 심화가 심혈관 기능에 미치는 영향은 SphygmoCor® 시스템의 제반 파라미터를 통해 검토할 수 있습니다.

말초맥압은 동맥경화를 보여주는 대체 지수로서, 제 1형 당뇨와 관련이 있는 것으로 알려져 있습니다. 그리고 제 1형 당뇨 환자에게는 나이가 들면서 생기는 혈압증가가 정상인에 비해 15-20년 일찍 오는 것으로 나타나는데, 이 점은 혈관 노화 현상이 일찍 온다는 뜻입니다⁵.

대동맥 맥파속도(PWV)로 측정되는 대동맥 경화 상태는 당뇨 환자 사망의 독립 예측 인자로 알려져 있는데, PWV가 1 m/s 증가할 때마다 사망률이 8% 증가합니다¹⁰. 대동맥 PWV와 대동맥 증대지수(AIx)의 증가는 제 1형 및 제 2형 당뇨에서 모두 나타나는 것으로 나타났습니다^{7,8,9,10,11}.

FIELD(Fenofibrate Intervention and Event Lowering in Diabetes) 연구의 당뇨 환자 그룹 평가에 의하면, 제 2형 당뇨에서 증대압(AP)과 Aix가 경동맥IMT(죽상동맥경화를 가리키는 명백한 지표)와 상당한 연관이 있는 것으로 나타났습니다. 이것이 의미하는 바는 제 2형 당뇨환자에 있어 동맥경화가 죽상동맥경화를 가속화시키며, 중심혈압과 동맥경화를 측정하는 것이 다른 어떤 전통적인 위험 요소보다 혈관벽 비후 정도의 파악에 더 우수하다는 점입니다⁴. 현재 진행 중인 FIELD 후속연구가 완료되면 AP와 Aix가 제 2형 당뇨병 환자의 심질환 이환율과 사망률을 어느 정도 예측할 수 있는지 드러날 것입니다.

기존 연구에 의하면, 당뇨병자와^{12, 13} 관상동맥 질환¹⁴ (당뇨와 유관)의 경우 AP 와 AIx 는 경동맥 IMT 및 플라크 지수와 밀접한 연관이 있습니다. CURES(Chennai Urban Rural Epidemiology Study) 연구에 의하면, 망막병증을 갖고 있는 제 2형 당뇨병자는 그렇지 않은 환자에 비해 훨씬 높은 AIx 와 IMT 수치를 보였습니다. 당뇨와 관상동맥 질환의 위험이 높은 인도 환자의 경우 초기 죽상동맥경화와 당뇨망막병증 사이에 서로 연관성이 있었습니다¹³.

10살 정도 밖에 안 된 제 1형 소아 당뇨 환자의 경우에도 다른 그룹과 비교해 볼 때 동맥경화(AIx) 정도가 높은 것으로 나타났습니다¹⁵. 따라서 동맥경화도 등 SphygmoCor® 시스템에서 제공하는 지표는 제 1형 소아 당뇨병자(성장하면서 심질환성이나 비심질환성 합병증이 발생할 위험이 높음)의 심질환 위험 계층화와 치료 최적화에 필요한 추가정보로 쓸 수 있습니다.

동맥경화가 심화되면 중심 수축기압이 증가하고 심장부하가 증대함으로써 심근에 무리가 따르게 됩니다. 동맥경화는 고혈압, 좌심실 비대증과 기능장애, 심근관류 저하로 이어질 수 있습니다. 이러한 증상은 예방 가능한데 SphygmoCor® 시스템의 주요 심기능 파라미터를 이용하면 도움이 됩니다. SphygmoCor® 맥파분석기와 맥파 속도 측정 시스템을 사용하면 동맥경화, Aix, PWV 등 이러한 주요 파라미터를 평가할 수 있습니다. 일단 이러한 증세가 나타났을 경우, 이 시스템은 증세가 진행되는 상태를 평가함으로써 개별 환자에 맞는 약물치료를 도울 수 있습니다.

심질환 환자나 당뇨병 환자의 동맥경화는 종종 상완혈압 변화와 관계없이 약물 개입을 하면 감소되었습니다. 인슐린은 말초혈관저항과 상관없이 Aix를 급격히 감소시키는 것으로 알려져 있습니다^{16, 17}. 하지만 인슐린 저항성의 비만인¹⁸ 제 1형¹⁸ 및 제2형 당뇨병자에게는 이 효과가 일어나지 않습니다¹⁹. 그러나 6개월간의 인슐린 요법 후 Aix가 호전되었다는 연구가 있습니다²⁰. 동맥경화를 호전시키는 많은 약물 치료 가운데, 구강 아스코르빈산 보완 요법이 4주간의 기간에 걸쳐 당뇨병자의 Aix를 상당히 감소시킨 것으로 나타났습니다²¹. 의사는 SphygmoCor® 시스템을 이용하여 주요 심기능 파라미터의 추이를 살펴봄으로써 치료법의 효과를 파악할 수 있습니다.

SphygmoCor® 시스템은 이러한 고위험 환자군에 대하여 임상적으로 귀중한 심질환 위험 평가를 수행합니다. 따라서 치료와 환자관리에 있어 보다 정보에 입각한 치료 및 환자 관리를 위한 의사 결정이 가능합니다.

참고문헌

1. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. National Diabetes Statistics Fact Sheet: general information and national estimates on diabetes in the United States, 2003.
2. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. National Diabetes Statistics. NIH Publication No 06-3892 November 05.
3. Williams B. The unique vulnerability of diabetic subjects to hypertensive injury. J Hum Hypertens 1999;13:S3-S8.
4. Westerbacka J, Leinonen E, Salonen JT, *et al*. Increased augmentation of central blood pressure is associated with increases in carotid intima-media thickness in Type 2 diabetic patients. Diabetologia 2005;48:1654- 1662.

5. Ronnback M, fagerudd J, Forsblom C, *et al.* Altered age-related blood pressure pattern in Type 1 diabetes. *Circulation* 2004;110:1076-1082.
6. U.S. Renal Data System, USRDS 2004 Annual Data Report: Atlas of End-stage renal disease in the United States. National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, Bethesda, MD, 2004.
- 7 Brooks B, Molyneaux L, Yue DK. Augmentation of central arterial pressure in Type 1 diabetes. *Diabetes Care* 1999;22:1722-1727.
- 8 Wilkinson IB, MacCallum H, Rooijmans DF, *et al.* Increased augmentation index and systolic stress in Type 1 diabetes mellitus. *QJM* 2000;93:441-8.
- 9 Schram MT, Henry RMA, van Dijk AJM, *et al.* Increased arterial stiffness in impaired glucose metabolism and Type 2 diabetes. The HOORN study. *Hypertension* 2003;43:176-181.
- 10 Cruickshank K, Riste L, Anderson SG, *et al.* Aortic pulse-wave velocity and it's relationship to mortality in diabetes and glucose intolerance. *Circulation* 2002;106:2085-2090.
11. Smith A, Karalliedde J, De Angelis L, Goldsmith D, Viberti G. Aortic pulse wave analysis and albuminuria in patients with Type 2 diabetes. *J Am Soc Nephrol* 2005;16:1069-75.
- 12 Fukui M, Kitagawa Y, Nakamura N, *et al.* Augmentation of central arterial pressure as a marker of atherosclerosis in patients with Type 2 diabetes. *Diab Res Clin Pract* 2003;59:153-61.
- 13 Rema M, Deepa R, Mohan V, Ravikumar R. Association of carotid intima-media thickness and arterial stiffness with diabetic retinopathy. *Diabetes Care* 2004;27:1962-1967.
- 14 Weber T, Auer J, O'Rourke MF, *et al.* Arterial stiffness, wave reflections, and the risk of coronary artery disease. *Circulation* 2004;109:184-9.
15. Haller MJ, Schwartz RF, Samyn M, *et al.* Radial artery tonometry demonstrates arterial stiffness in children with Type 1 diabetes. *Diabetes Care* 2004;27:2911-2917.
- 16 Westerbacka J, Wilkinson I, Cockcroft J, *et al.* Diminished wave reflection in the aorta. A novel physiological action of insulin on large blood vessels. *Hypertension* 1999;33:1118-22.
- 17 Westerbacka J, Seppala-Lindroos A and Yki-Jarvinen H. Resistance to acute insulin decreases in large artery stiffness accompanies the insulin resistance syndrome. *J Clin Endocrinol Metab* 2001;86:5262-8.
- 18 Westerbacka J, Uosukainen A, Makimattila S, *et al.* Insulin-induced decrease in large artery stiffness is impaired in uncomplicated Type 1 diabetes mellitus. *Hypertension* 2000;35:1043-8.
- 19 Tamminen M, Westerbacka J, Vehkavaara S, Yki-Jarvinen. Insulin-induced decreases in aortic wave reflection and central systolic pressure are impaired in Type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2002;25:2314-9.
- 20 Tamminen MK, Westerbacka J, Vehkavaara S, Yki-Jarvinen H. Insulin therapy improves insulin actions on glucose and aortic wave reflection in Type 2 diabetic patients. *Eur J Clin Invest* 2003;33:855-60.
- 21 Mullen BA, Young IS, Fee H, McCance DR. Ascorbic acid reduces blood pressure and arterial stiffness in Type 2 diabetes. *Hypertension* 2002;40:804-9.