

Ambulantes Diagnosesystem zur nichtinvasiven und frühzeitigen Erkennung arteriosklerotischer Gefäßveränderungen

Kooperationspartner

Die **enverdis GmbH**, Jena, ist schwerpunktmässig in den Unternehmensbereichen kardiovaskuläre Funktionsdiagnostik und Ophthalmologie tätig. Sie wurde 2000 gegründet und beschäftigt derzeit 25 Mitarbeiter.

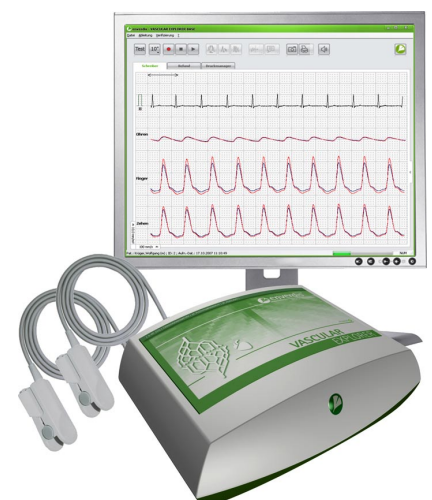
Der Fachbereich Medizintechnik und Biotechnologie der **Fachhochschule Jena** betreibt mit 40 Mitarbeitern Forschung und Lehre auf den Fachgebieten Medizintechnik, Pharma- und Biotechnologie.

Förderprojekt (PRO INNO II, Projektform KF, Laufzeit 05/2005–12/2006)

Arteriosklerose oder Arterienverkalkung ist eine allgemeine Erkrankung des Arteriensystems, die sich langsam entwickelt und häufig über Jahrzehnte symptomlos verläuft, bis sie sich durch Ischämie, Thrombose, Angina Pectoris, Herzinfarkt, Schlaganfall oder plötzlichen Tod manifestiert. Kennzeichen der Erkrankung ist eine chronisch fortschreitende Degeneration der Arterien mit progressiven Veränderungen der Gefäßwand. Weltweit sterben laut Weltgesundheits-Organisation (WHO) jedes Jahr über 12 Millionen Menschen an den Folgen von Arterienverkalkung. Bisherige apparative Verfahren diagnostizieren Arteriosklerose erst im irreversiblen Stadium – das heißt zu spät für eine wirksame Behandlung – bzw. sind zu komplex für den Hausarztbereich.

Ziel des beantragten Kooperationsprojektes war die Entwicklung eines preisgünstigen nichtinvasiven Diagnosesystems, mit dem die Erkennung von Arteriosklerose noch im reversiblen Stadium möglich wird. Voraussetzung dafür ist ein praktikables Messverfahren zur Untersuchung der akralen arteriolen Gefäße (Endgefäße), da die Arteriosklerose nicht selten zuerst in den kleinen Gefäßen beginnt und sich später auf die großen Gefäße ausbreiten kann.

Die Fachhochschule Jena, Fachbereich Medizintechnik erarbeitete in enger Zusammenarbeit mit dem Projektpartner enverdis die Methodik zur Analyse der arteriolen und kapillaren Plethysmogramme (Plethysmogramm: Pulswellenanalyse aus Impedanz- und fotometrischen Messungen). enverdis entwickelte parallel ein Gerät, das sowohl für den peripher arteriellen als auch für Arteriolen- und Kapillarbereich einsetzbar ist.



VASCULAR EXPLORER

Ergebnis der Entwicklungsarbeiten ist das Gerätekonzept VASCULAR EXPLORER zur plethysmographischen Diagnostik und zum Screening peripherer Mikro- und Makroangiopathien (Gefäßleiden). Es ermöglicht eine frühzeitige Diagnose von Arteriosklerose im Hausarzt-Bereich.

Das Gerät verwendet zur „Durchleuchtung“ der Kapillargefäße LED's. Spezielle Photosensoren zeichnen nacheinander für jeweils ca. 10 Sekunden (simultan rechts und links) akrale Plethysmogramme an Ohrläppchen, Fingern sowie Zehen auf. Dabei werden analoge Informationen zur Charakterisierung des Kapillarsystems aus parallel aufgezeichneten Volumenpulskurven verschiedener Blutfraktionen, insbesondere Wasser und Erythrozyten, ermittelt. Anschließend erfolgen Analyse und Parametrierung von Pulswellenformen und Pulswellenlaufzeiten absolut sowie im rechts-links-Vergleich (Amplitude, Anstieg, Gipfelzeit, Wendepunktzeit, Pulswellenlaufzeit, Pulsquotient usw.). Erfasst wird dabei jeweils ein Messareal von 1–1,5 cm², das hunderte Kapillargefäße enthält.

Ein Expertensystem bewertet diese Parameter und liefert Rückschlüsse auf den Gefäßzustand. In diese Bewertung fließen plethysmographische Parameter sowie deren Normbereiche in Abhängigkeit von Größe, Alter, Blutdruck und weiteren Patientendaten ein. Ein automatischer Diagnosevorschlag unterscheidet abschließend zwischen „normal“, „Makroangiopathie“ und „Mikroangiopathie“ (jeweils differenziert nach Gefäßabschnitt und Körperseite). Damit kann die Untersuchung ohne Spezialkenntnisse auch von medizinischem Assistenzpersonal durchgeführt werden. Derzeit laufen weitere Evaluierungen im klinischen Einsatz. Das Gerät wird seit Ende 2007 vertrieben.

Stand: Januar 2008

	Normbereich	Links	Rechts	Differenz L-R	Normalbefund
Ohren					
Pulswellenlaufzeit	125 ms	140	133	7	
Sauerstoffsättigung	95 - 99%	98%	98%	0,000	
Finger					
Striffmessindex	5 ... 8 m/s	5,348	5,857	0,509	
Gipfelzeit	< 0,231 s	0,107	0,107	0,000	
Pulsquotient	< 0,35	0,154	0,154	0,000	
Wendepunktzeit	< 0,108 s	0,053	0,040	0,013	
Pulswellenlaufzeit	194 ms	187	180	7	
Sauerstoffsättigung	95 - 99%	98%	98%	0,000	
Zehen					
Gipfelzeit	< 0,231 s	0,160	0,173	0,013	
Relative Gipfelzeit	<25%	23,077	23,214	0,137	
Pulsquotient	< 0,35	0,231	0,232	0,001	
Wendepunktzeit	< 0,108 s	0,080	0,080	0,000	
Pulswellenlaufzeit	271 ms	290	283	7	
Sauerstoffsättigung	95 - 99%	98%	98%	0,000	

Auswertung des VASCULAR EXPLORER mit Diagnosevorschlag

Information/Kontakt



enverdis GmbH
Tatzendpromenade 2
07745 Jena

Ansprechpartner: Thomas Hübner

Telefon: 03641-53490-00

Fax: 03641 53490-19

E-Mail: info@enverdis.com

Internet: www.enverdis.com



Fachhochschule Jena
Fachbereich Medizintechnik und Biotechnologie

Carl-Zeiss-Promenade 2

07745 Jena

Ansprechpartner: Prof. Dr.-Ing. Andreas Voss

Telefon: 03641 205625617

Fax: 03641 205626

E-Mail: Andreas.Voss@fh-jena.de

Internet: www.fh-jena.de/fh/fb/mt/mt-home.php