

Dynamische Gefäßanalyse

Die weltweit einzigartige Methode der Dynamischen Gefäßanalyse ermöglicht eine nichtinvasive Untersuchung der Funktions- und Autoregulationsmechanismen der kleinsten Gefäße. Als außergewöhnlicher Zugang zu dieser Mikrozirkulation liefert die Gefäßanalyse am Auge essentielle Informationen zu subklinischen Veränderungen des gesamten Körpers. Dieses "Spiegelbild" gibt Aufschluss über die ganzheitliche Gefäßgesundheit von Patienten und ermöglicht wichtige Rückschlüsse auf Systemerkrankungen und die Entwicklung von Endorganschäden.

Zur Begutachtung dieser Mechanismen werden die Gefäßdurchmesser in einer Folge digitaler Bilder in Echtzeit gemessen. Während der Aufnahme dieser Bildfolge werden die Autoregulationsmechanismen stimuliert und ihre Gefäßantwort aufgezeichnet und analysiert. Der Imedos Dynamic Analyzer nutzt Flickerlicht als funktionsdiagnostische Standardstimulation, um die retinale endothelabhängige mikrovaskuläre Dysfunktion (MVD) zu untersuchen. Die Gefäßantwort ist NO-vermittelt (endotheliale NO-Synthase) und spielt eine Schlüsselrolle unter den Regelmechanismen der Autoregulation sowie bei vielen Mikrozirkulationsstörungen und vaskulären Erkrankungen verschiedener Organe. Die Dynamische Gefäßanalyse eignet sich deshalb hervorragend für den interdisziplinären Einsatz in der klinischen Routine sowie für medizinische Forschung.

Leistungsstarke Technologie - Innovation Made in Germany

Die Dynamische Gefäßanalyse ist als innovative Lösung in Form eines **Basissystems** erhältlich, welches je nach Einsatzgebiet oder wissenschaftlicher Fragestellung um diverse Zusatzmodule erweiterbar ist. Als Basissystem kommt der Imedos Dynamic Analyzers (IDA) inklusive Funduskamera, Tisch, Rechner, Monitor, Analysesoftware & Lizenz-Dongle.

Optionale Zusatzmodule:

Die Research-Option erweitert ein vorhandenes Basissystem um die:

- digitale Videoarchivierung zur Speicherung und wiederholten Auswertung der Videodateien einer Untersuchung,
- zusätzliche Messstellen zur gleichzeitigen Untersuchung von bis zu 10 Messorten,
- verändertes Messprotokoll zur Anpassung des Standardprotokolls an spezifische medizinische bzw. medizinisch-experimentelle Fragestellungen und
- dynamischen Helligkeitsmessung zur Untersuchung von Pulsationsphänomenen im Kapillarbett.

Die **externe Signaleinheit** wird benötigt, um externe Geräte, wie beispielsweise EKG Monitore oder Blutdruckmessgeräte, an das Basissystem anzubinden.

Die **Server-Lösung** ermöglicht die Verbindung verschiedener Arbeitsplätze und Synchronisation der entsprechenden Datenbanken.

Die **Evaluation Engine** bietet vielseitige Möglichkeiten zur individuell an verschiedene medizinische bzw. medizinisch-experimentelle Fragestellungen angepasste sowie gruppierte Auswertung der Untersuchungsdaten.

Vielseitige Einsatzmöglichkeiten

Die verschiedenen Autoregulations- bzw. lokalen Regelungsmechanismen können selektiv durch gezielte Reize untersucht werden. Einige Beispiele hierfür sind:

- die Stimulation mit Flickerlicht zur Untersuchung der neurovaskulären Kopplung und vaskulären Endothelfunktion.
- die Stimulation durch Blutdruckerhöhung zur Untersuchung der myogenen Autoregulation (Bayliss-Effekt),
- die Stimulation durch Inhalation unterschiedlich zusammengesetzter Atemgase, beispielsweise 100-prozentiger Sauerstoff, zur Untersuchung der Kontraktionsfähigkeit der Gefäßsegmente.

Weltweit wird die Dynamische Gefäßanalyse in mehr als 20 Ländern für diverse wissenschaftliche Fragestellungen in nahezu allen medizinischen Fachrichtungen eingesetzt. entstanden mehr als 750 Publikationen, welche eine breite wissenschaftliche Basis für die Methode bilden und Sie im Bereich der immer wichtiger werdenden Messung der Endothelfunktion zum Goldstandard machen.

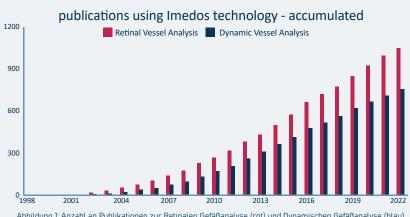


Abbildung 1: Anzahl an Publikationen zur Retinalen Gefäßanalyse (rot) und Dynamischen Gefäßanalyse (blau)

Untersuchungsablauf – standardisierte Funktionsdiagnostik mit **Flickerlicht**

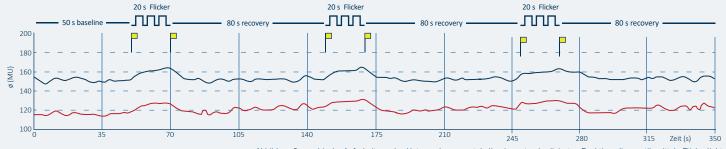


Abbildung 2: graphische Aufarbeitung des Untersuchungsprotokolls einer standardisierten Funktionsdiagnostik mittels Flickerlicht

- 1. Baseline-Phase: Der Grundzustand der retinalen Gefäße wird über 50 s aufgenommen, um anschließend die Dilatation bzw. Konstriktion der Gefäße in Prozent zur Baseline zu berechnen.
- 2. Stimulations- bzw. Flickerlicht-Phase: Für die Funktionsdiagnostik der MVD wird während der Gefäßdurchmesser-Aufzeichnung über 20 s Flickerlicht eingesetzt (Stimulationsphase). Das grüne Messlicht wird dabei im Wechsel der Bildfolge (12,5 Hz) unterbrochen, sodass alternierend ein dunkles Bild einem beleuchteten folgt. Die Aufzeichnung der Gefäßantwort erfolgt kontinuierlich und in Echtzeit. 3.
- Nachphase: Der Stimulationsphase folgt eine durch das Protokoll vorgeschriebene Nachphase, in welcher die Werte der Gefäßdurchmesser gewöhnlich zum Baseline-Niveau zurückkehren.
- 4. Wiederholung: Die Phasen 2 und 3 werden je zwei Mal wiederholt. Der Monitor stellt die Gefäßantwort als Zeitverlauf in Echtzeit basierend auf örtlich berechneten Mittelwerten dar, wobei eine Prüfung der Bilder auf Plausibilität und Fehler erfolgt. 5.
- Zusammenfassung aller Phasen: Die drei Flickerphasen werden mittels Signal-Averaging zusammengefasst. Die Medianwerte werden anschließend berechnet und wie in Abbildung 3 als Untersu-

Biomarker

Das Untersuchungsprotokoll von Imedos orientiert auf einer strikten Standardisierung der Auswertung und beschränkt sich auf die folgenden drei Gefäßparameter:

- Flicker light induced dilation of the artery (FID art): Arterielles Dilatationsmaximum der Gefäßantwort auf die Stimulation mit Flickerlicht in % zur Baseline.
- Flicker light induced dilation of the vein (FID ven): Venöses Dilatationsmaximum der Gefäßantwort auf die Stimulation mit Flickerlicht in % zur Baseline.
- Flicker light constriction of the artery (FIC art): Arterielles Konstriktionsmaximum der Nachphase der Gefäßantwort auf die Stimulation mit Flickerlicht in % zur Baseline.

Diese Gefäßparameter charakterisieren die MVD – die Funktion bzw. Dysfunktion der Autoregulation und zugleich die autoregulative Reserve.

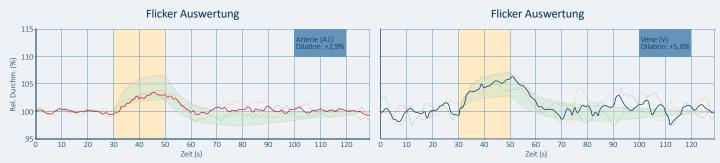


Abbildung 3: Grafische Darstellung der berechneten Medianwerte aller drei Flickerphasen für die Arterie (links) und Vene (rechts).

Die Datenbasis der Dynamischen Gefäßanalyse

Die Bestimmung der Gefäßdurchmesser erfolgt segmentweise mit einer örtlichen Auflösung von 10 µm pro Segment, entlang des markierten Gefäßabschnittes. Die messtechnische Auflösung beträgt dabei <1 µm. Bildverschiebungen werden automatisch erfasst und korrigiert. Für jedes 10 µm dünne Gefäßsegment eines Gefäßabschnittes entsteht dadurch der zeitliche Verlauf der Gefäßdurchmesser in dem für die Untersuchung gewählten Zeitintervall. Die Zeitauflösung der Messungen beträgt

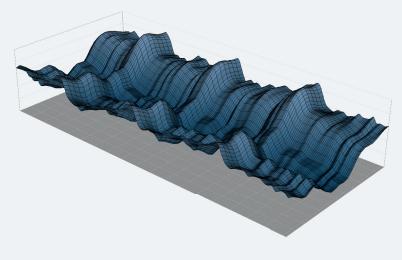


Abbildung 4: Beispiel einer 3D-Datenbasis mit der Aufzeichnung der Gefäßdurchmesser im Zeitverlauf

Die ermittelten Gefäßdurchmesser entlang des Gefäßes und in Abhängigkeit von der Zeit bilden anschließend die in Abbildung 4 dargestellte 3D-Datenbasis der Dynamischen Gefäßanalyse.

Je nach medizinischer bzw. medizinisch-experimenteller Fragestellung kann die Datenbank unterschiedlich ausgewertet werden, z.B. Untersuchungen der Ortsabhängigkeit entlang der Gefäße (Eng- und Weitstellungen), Pulsationsanalysen, Zeitverlaufsanalysen oder Funktionsanalysen bei Verwendung von Stimulationen oder Provokationen der Mikrozirkulation.

Technische Daten - Komplettsystem

Instrumententisch	Höhenverstellbar von 70 cm - 95 cm
Abmessung / Gewicht IM-RC 3.0	432 mm x 104 mm x 600 mm 17 kg
Schwenkbereich	± 15° horizontal
Umgebungsbedingungen	Temperatur: +10 °C bis +35 °C Rel. Luftfeuchte: 30% – 75%
Lagerbedingung	Temperatur: -10 °C bis +55 °C Rel. Luftfeuchte: 10% – 95%
Zubehör	Instrumententisch mit Rechnereinheit (inkl. Maus und Tastatur), Maus und Einheit zur Energieversorgung (BU-17)
Abmessung / Gewicht Instrumententisch	1225 mm x 610 mm x 646 – 946 mm 85 kg
Zulässige Arbeitslast Instrumententisch	max. 80 kg
Monitor	24 Zoll

Elektrische Eigenschaften

IM-RC 3.0

Stromversorgung	Tischnetzteil
Versorgungsspannung	100 - 240 V AC; 47 - 63 Hz; 0,6 A
Elektrische Leistungsaufnahme	Max. 25 VA
Elektrische Schutzklasse	1
Schutzart	IP 20
Anwendungsteil	Тур В

Instrumententisch Comfort Workstation WS-C15 mit Rechnereinheit und Sicherheitsmodul (BU-17)

Versorgungsspannung	100-130 V / 220-240 V AC; 50/60 Hz
Elektrische Leistungsaufnahme	Max. 65 VA
Elektrische Schutzklasse	1
Schutzart	IP20
Anwendungsteil	Тур В

Optische Eigenschaften

Auflösungsvermögen auf der Netzhaut

Gesichtsfeldwinkel	30°
Abbildungsmaßstab	0,44
Fehlsichtigkeitsausgleich	-15 bis +15 D
LED Beleuchtung	rotfrei
Arbeitsabstand (Frontlinse zu Patientenauge)	42 mm
Flickerlichtstimulation	12,5 Hz

Imedos Health GmbH
Tatzendpromenade 2A | 07745 Jena | Deutschland +49 3641-63960
info@imedos.de | www.imedos.de

Kontaktieren Sie uns für weitere Informationen!

Immer aktuell informiert über:



LINKEDIN

Mehr Informationen gibt es unter:



WEBSITE

Kontaktieren Sie uns für weitere Informationen:



KONTAKT

Gerne beantworten wir Ihre Fragen:



E-MAIL