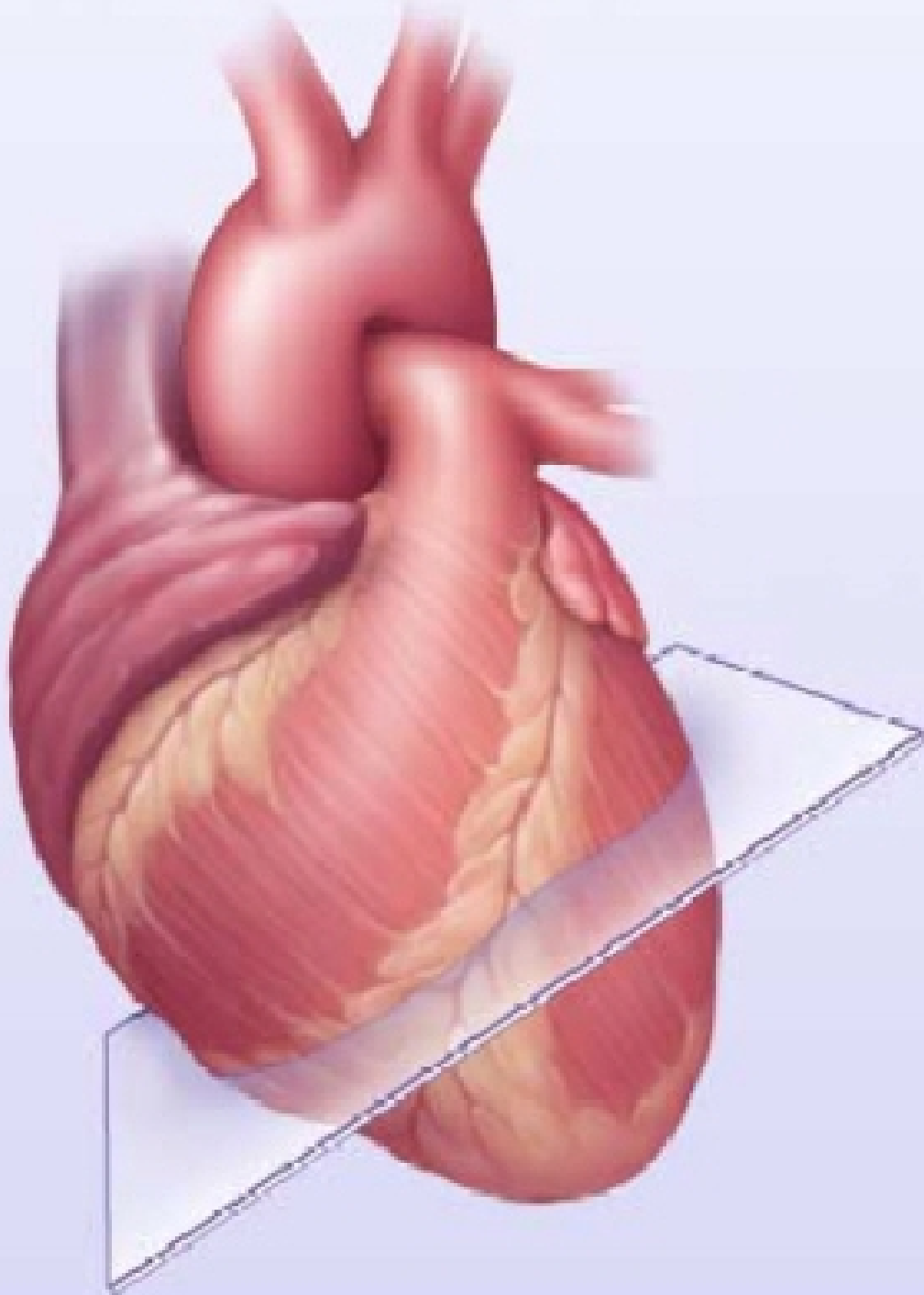




kardiolab

Cardio-SPECT : what's that ?



Cardio-SPECT : what's that ?



Objektivierung der Myokardischämie im neuen Gewand

Cardio-SPECT: was ist denn das ?

Cardio-SPECT ist ein neuer Begriff, welcher die Vorzüge einer Kombination von SPECT-Verfahren mit einer Belastungs-Echokardiographie meint. Daraus gewonnene Erkenntnisse können integrativ diagnostisch und prognostisch verarbeitet und Empfehlungen für weitere Abklärungen oder Therapie abgegeben werden. Somit eignet sich das Verfahren in erster Linie für Personen mit erwiesener oder vermuteter koronarer Herzkrankheit, wo aufgrund der Vortest-Wahrscheinlichkeit nicht primär ein invasives Verfahren indiziert ist.

Warum es Cardio-SPECT braucht

Cardio-SPECT verfügt über eine hohe diagnostische Aussagekraft, da Personen mit der Kombination einer normalen Myokard-Perfusionsstudie mit einer normalen Belastungs-Echokardiographie selbst bei Vorliegen einer typischen Angina Pectoris eine gute Prognose aufweisen. Sowohl die Myokard-Perfusionsstudie als auch die Belastungs-Echokardiographie haben jedoch gewisse Vorteile und Schwächen, welche dank Cardio-SPECT ausgeglichen werden können (siehe Kasten). Zusätzlich können mittels Cardio-SPECT auch andere Pathologien als die ischämische Herzkrankheit gesucht bzw. erfasst werden. Cardio-SPECT ist hilfreich bei der Erfassung von

- ✦ erhöhtem LVEDP bei Lungenstauung in der Myokard-Perfusionsstudie, jedoch normaler Myokardperfusion und -Funktion

unter Belastung als Ursache von Anstrengungsdyspnoe

- ✦ Lungenstauung bei diastolische Dysfunktion als Folge einer Amyloidose oder anderen Form der restriktiven Herzkrankheit (in Kombination mit Echokardiographie- und EKG-Befunden)
- ✦ belastungsinduzierter pulmonal-arterieller Hypertonie bzw. rechtsventrikulärer Dysfunktion als Ursache von Angina Pectoris
- ✦ transienter ischämischer Dilatation als Folge einer mikrovaskulären oder subendokardialen Myokardischämie zB bei hypertensiver Herzkrankheit oder Syndrom X bzw. hyperkinetischem Herzsyndrom und gleichzeitig normaler oder hyperkinetischer Herzaktion
- ✦ Ausmaß einer Myokardischämie, Beurteilung der prognostischen Relevanz der Befunde und der Dringlichkeit für weitere Abklärungen.

- ✦ ausgedehnter stiller Ischämie (klinisch und elektrisch stumm) zwecks Erhöhung der Sicherheit des Belastungstests
- ✦ normaler Herzfunktion unter Belastung trotz schweren ischämietypischen EKG-Veränderungen, womit der szintigraphisch-ergometrische Test nicht vorzeitig abgebrochen werden muß.

Cardio-SPECT ist hilfreich für die Beantwortung verschiedener Fragestellungen, welche in der Tabelle 1 zusammengefasst sind.

Cardio-SPECT versteht sich aber auch als Gatekeeper für invasive und nicht immer ungefährliche Katheter-Diagnostik und manchmal sogar unnötig anmutende Stent-Implantationen. Wir als Praxis-basierte Kardiologen stehen dabei im Spannungsfeld zwischen nicht-invasiver Diagnostik und

Highlights

- Cardio-SPECT
- Belastungs-Echo
- Plaque Sealing
- Defer-Studie
- MSCT-Koro

How medical treatment did the job.....



Inhalt

Cardio-SPECT: was ist denn das ?	2
Warum es Cardio-SPECT braucht	2
Wer steht hinter Cardio-SPECT ?	2
Adenosin ? Dobutamin ?	3
Prognose	4
Weitere Studien	5
Erfahrungen	6
Management KHK	7
Ausblick	8

Wer steht hinter Cardio-SPECT ?

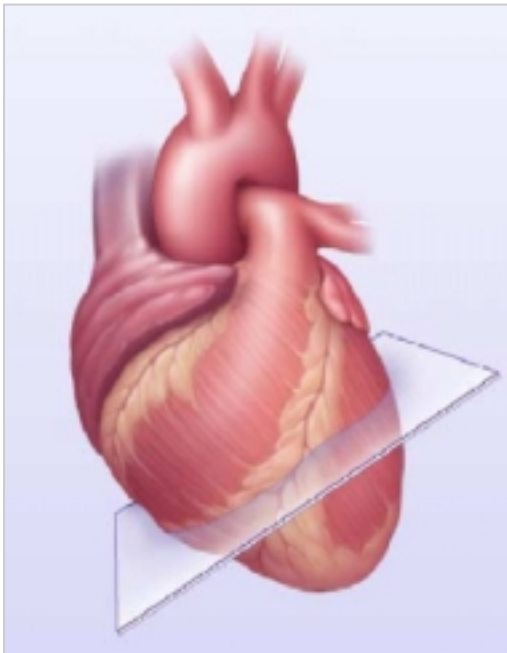
Cardio-SPECT basiert auf der jahrelangen praktischen Erfahrung von **Dr. med. Michel Romanens** in seiner Arztpraxis **Kardiolab**. Im Rahmen primärpräventiver Aktivitäten hat Kardiolab zusammen mit **Diagene** die **Stiftung für protektive Medizin** (Protective Medicine Foundation, www.protectivemedicine.org) gegründet. Die Stiftung für protektive Medizin führt Reihenuntersuchungen mit neuen Methoden der Risikostratifizierung für Herz- und Hirn Schlag durch. Ein Teil der Cardio-SPECT Einkommen soll neu der Stiftung für protektive Medizin zufließen. Präzisierungen auf Anfrage.

Fortsetzung von Seite 1

Warum es Cardio-SPECT braucht ...

Therapie in der Versorgung von Koronarpatienten und den invasiven Zentren. Gerade im Zeitalter der drug-eluting stents (DES) mit dualer Plättchenhemmung langer Dauer (Spätthrombosen!) und den damit verbundenen Gefährdungen des Patienten bei er-

Abbildung 1: Kardioradiologische Schnittverfahren, zB Cardio-SPECT, weisen eine hohe Reproduzierbarkeit auf, sind relativ Beobachter-unabhängig und gestatten eine automatische Quantifizierung.



zwungener (Operationen) Absetzung der Plättchenhemmer bzw. bei Compliance-Problemen, würde man meinen, dass DES-Implantationen zurückhaltend erfolgen. Wir verstehen deswegen die nicht-invasive Ischämiediagnostik als Gatekeeper-Test vor der Indikationsstellung für eine invasive Abklärung mittels Koronarangiogramm, aus folgenden Gründen:

1. Basierend auf einer Vielzahl von Publikationen sind perkutane Koronarinterventionen bei stabilen Koronarproblemen ohne den Nachweis einer prognostisch relevanten Ischämie selten indiziert.
2. Bei Patienten ohne Ischämie aber Plaques im Koronarangiogramm existiert die Philosophie des plaque sealings, wobei für den Nutzen desselben keine wissenschaftliche Evidenz aufweist.
3. Aufgrund der Befunde des Koronarangiogramms ist in vielen Fällen, wo intermediäre Stenosen gefunden werden (30-70%), der Entscheid für eine Dilatation rein arbiträr, da der Läsion nicht anzusehen ist, ob sie auch eine Ischämie verursacht.

Tabelle 1: Vor- und Nachteile von MPS und Stress-Echokardiographie

Myokard-Perfusionsstudie

Vorteile:

Hohe Sensitivität
 Hohe Spezifität (gated SPECT)
 Hohe Reproduzierbarkeit
 Niedrige Beobachterabhängigkeit
 Messung der Lungenstauung
 Messung TID-Ratio*
 Automatische Quantifizierung
 Hohe Machbarkeit
 PAH**

Nachteile:

Strahlenbelastung
 Artefakte bei Adipositas
 Keine LVEF unter Belastung

Belastungs-Echokardiographie

Vorteile:

Hohe Spezifität
 Keine Strahlenbelastung
 Bestimmung LVEF in Ruhe
 Bestimmung LVEF Belastung
 Zusatzinfo RV Funktion
 Zusatzinfo Herzklappen, Perikard
 Messung diastolische Dysfunktion
 Messung belastungsinduzierte

Nachteile:

Niedrigere Spezifität bei Vorliegen von Wandbewegungsabnormalitäten, Klappenvitien, Belastungshypertonie
 Beobachter-Abhängigkeit
 Mäßige Machbarkeit

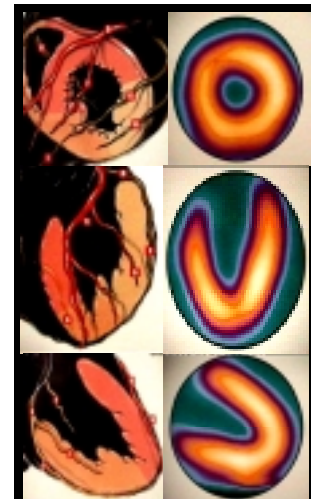
Anmerkungen

* TID-Ratio: transiente ischämische Dilatation.

** PAH= pulmonal-arterielle Hypertonie

Adenosin ? Dobutamin ?

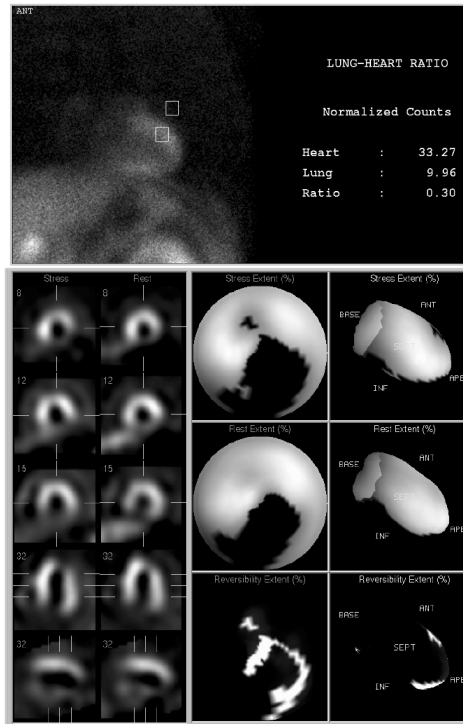
Gemäss den internationalen Empfehlungen sind pharmakologische Stress-Tests Personen vorbehalten, welche keine physikalische Belastung tolerieren oder durchführen können. Entgegen diesen Empfehlungen werden aber aus Gründen der Praktikabilität pharmakologische Tests angewendet. Bei diesen Tests fehlt jedoch der alphasympathetische Teil des Stresses und damit das Potential für die Auslösung von Koronarspasmen, welche typischerweise nur durch physikalische Streßtests provoziert werden können. Damit widerspiegelt der physikalische Streßtest die „Real-World“ Situation, welcher das Koronarsystem im Alltag ausgesetzt ist. Zudem ist die Suffizienz eines allfällig vorhandenen Kollateralsystems in der Regel ebenfalls nur durch die physikalische Belastung sicher nachweisbar, mit den entsprechenden prognostischen Implikationen. Andererseits können belastungsinduzierte Perfusionsdefekte trotz normalem Koronarangiogramm auf eine gestörte Vasomotorik des Koronarsystems hinweisen. Diese ist Folge einer Endothel-Dysfunktion bei Koronaratheromatose. Patienten mit eindeutigen belastungsinduzierten Perfusionsdefekten trotz normalem Koronarangiogramm weisen entsprechend auch ein höheres kardiales Risiko auf.



Die Myokard-Perfusionsstudie ist ein etabliertes Verfahren in der Kardiologie und einer der am besten untersuchten Tests in der Medizin überhaupt. Diese Methode hat sich weltweit etabliert. Sie ist bisher auch mit neueren Ischämienachweismethoden, welche zudem (noch) stark Untersucher-abhängig sind und auch etwas entgegen den Erwartungen der „medical community“ keineswegs postzenitär (Ausdruck von B. Meier, Bern aus dem Jahr 1999).

Fortsetzung von Seite 2
Adenosin ? Dobutamin ?

Solche Patienten können jedoch mit pharmakologischen Tests, welche generell auch eine niedrigere Sensitivität aufweisen, verpasst werden. Zudem ist die Prognose betreffend Myokardinfarkt bei normaler Myokard-Perfusionsstudie unter Belastung besser (MACE-Rate 7/100/Jahr) als bei normaler Adenosin-Myokard-Perfusionsstudie MACE-Rate 11/1000/Jahr). Siehe auch unter Hachamovitch R, Berman DS, Shaw LJ, Kiat H, Cohen I, Cabico JA, Friedman J, Diamond GA. Incremental prognostic value of myocardial perfusion single photon emission computed tomography for the prediction of cardiac death. Differential stratification for risk of cardiac death and myocardial infarction. Circulation. 1998;97:535-543.



Lung-Heart-Ratio (LHR)
 LHR-Messungen waren mit TI-201 etabliert. Dank eigener Forschung konnte diese Messvariable auch für den Tc-Tracer, welcher mit SestaMIBI verwendet wird, validiert werden.

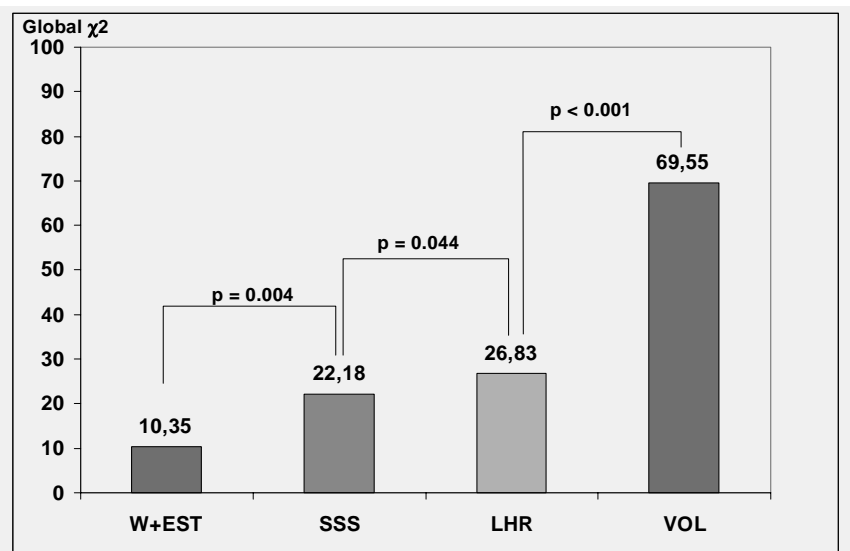
Randzonenschämie
 Die Belastungs-Echokardiographie-kardiographie ist auch bei uns der Myokard-Perfusionsstudie vorzuziehen. Diese Untersuchungs-Modalität hat jedoch ihre klaren Grenzen. Insbesondere bei der Frage nach Ischämien bei bereits infarziertem Myokard dürfte die Testgenauigkeit des nuklear-kardiologischen Verfahren der Belastungs-Echokardiographie überlegen sein.

SPECT und Langzeit-Prognose: eigene Erfahrungen an 519 Patienten mit einer mittleren Beobachtungszeit von 6.1 Jahren

Die prognostische Implikation einer Myokard-Perfusionsstudie unter Verwendung von Technetium-Tracern ist noch relativ unbekannt. Wir haben deshalb in einer gemischten Population von 519 Personen mit bekannter oder vermuteter koronarer Herzkrankheit den Befund der Myokard-Perfusionsstudie mit dem Auftreten eines Myokardinfarktes (MACE) über einen durchschnittlichen Zeitraum von 6.1 Jahren beobachtet. Dabei konnte gezeigt werden, dass die MACE-Rate mit Zunahme des belastungsinduzierten Perfusionsdefektes zunimmt und dass der LHR, jedoch nicht der TID-Ratio eine unabhängige prognostische Bedeutung zukommt. Ferner ist die MACE-Inzidenz mit 7/1000/Jahr bei normaler Myokard-Perfusionsstudie sehr gering. Damit konnten wir zeigen, dass bei normaler Myokard-Perfusionsstudie die Prognose von symptomatischen Patienten mit invasiven Koronarverfahren kaum verbessert werden könnte.

Auf Seite 4: SPECT Studien: Gefüllte Pipeline ...

Graphik : zusätzlicher, statistisch gesicherter Nutzen für die Vorhersage von Herzinfarkt für die Variablen SSS (summed stress score, globaler Perfusionsdefekt nach Belastung), LHR (Lungenstauung) und VOL (ungetriggertes linksventrikuläres Volumen aus der SPECT-Aufnahme). Dies ist zusammen mit einer kanadischen Studie die erste Studie, die zeigt, dass die erhöhte LHR (>0.5) im Langzeitverlauf ein unabhängiger Risikofaktor für Myokardinfarkt darstellt.



Weitere SPECT Studien von Kardiolog

LHR-2

Die LHR2-Studie erfasst die prognostische Bedeutung zweier verschiedener Verfahren der LHR Messung (LHR bedeutet lung-heart-ratio und ist ein indirektes Mass für die Herzfunktion bei körperlicher Belastung): Messung anterior planar direkt nach maximaler ergometrischer Belastung; Messung aus SPECT Daten; gewisse Auswertungen müssen noch generiert werden. Die Studie umfasst 519 Probanden mit einer Beobachtungszeit von 6.1 Jahren.

SPECT-TPA

hier wird der Zusammenhang zwischen Arterienverkalkung in der Halsschlagader der Herzdurchblutung untersucht. Die Frage lautet hier, wie weit aufgrund einfacher Parameter wie Alter, Geschlecht, Art der Herzbeschwerden, Belastungs-EKG und Arterienverkalkungsgrad in der Halsschlagader das Resultat der Herzdurchblutungsmessung (Myokard-Perfusionsstudie) bei Personen ohne bekannte koronare Herzkrankheit vorhergesagt werden kann. Hier erfolgt noch die Probanden-Rekrutierung.

SPECT-LVEF1

hier wird ein indirektes Mass der Myokard-Perfusionsstudie, welches die Herzfunktion berechnen lässt, erfasst. Es handelt sich dabei um die Variable „VOL“, eine Volumenangabe (in ml) des linken Ventrikels im ungetriggerten Zustand. In der LHR-1 Studie war VOL übrigens der stärkste unabhängige Risikofaktor für MACE im Follow-up von 6.1 Jahren, was nicht erstaunt: VOL korreliert sehr gut mit LVEF. Auch heute noch ist die eingeschränkte linksventrikuläre Funktion mit einer hohen Ereignisrate verbunden. Die an über 700 Probanden getestete Formel zur Berechnung der Herzfunktion lautet: [LVEF post stress = -0.296 x VOL (ml) + 79.34]. Die Arbeit muss noch geschrieben werden, der Datensatz ist komplett.

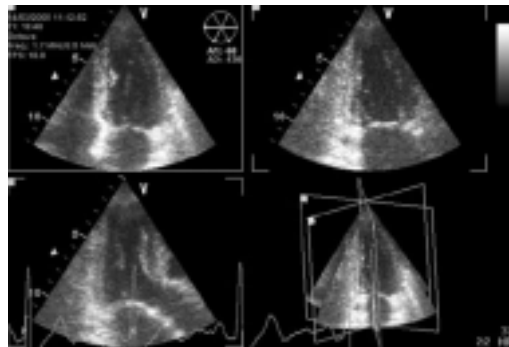
SPECT-PD

hier wird die klinische Bedeutung der Pumpschwäche des Herzmuskels vor und nach körperlicher Belastung für das Patienten-Managements in der Kardiologie beleuchtet und mit den Perfusionsdaten korreliert. Der Datensatz ist komplett für über 300 Patienten, die Daten müssen noch ausgewertet und beschrieben werden.

Belastungs-Echokardiographie: bei guter Bildqualität gibt's nichts besseres ...

Zur Zeit die effizienteste bildgebende Ischämiediagnostik. Die Patienten können normal ergometrisch belastet werden, sitzend auf dem Fahrradergometer. Mit den heutigen Geräten kann die Myokardfunktion bei rund 60% der Patienten mit ausreichender Qualität erfasst und sogar zusätzliche Messungen durchgeführt werden, zB. Druckgradienten-Bestimmung über der Trikuspidalklappe oder bei hypertropher obstruktiver Kardiomyopathie. Damit konnte ich im laufenden Jahr die Zahl der Selbstzuweisungen für meine Patienten zur Myokard-Perfusionsstudie um mehr als das Doppelte reduzieren.

Dreidimensionale Dobutamin-Echokardiographie: Alles hängt von der Bildqualität ab. Siehe auch European Heart Journal (2006) 27, 1719–1724 und das dazugehörige Editorial in der gleichen Ausgabe des EHJ: The stress echo dilemma: time counts, but image quality too.



Tun wir genug ?

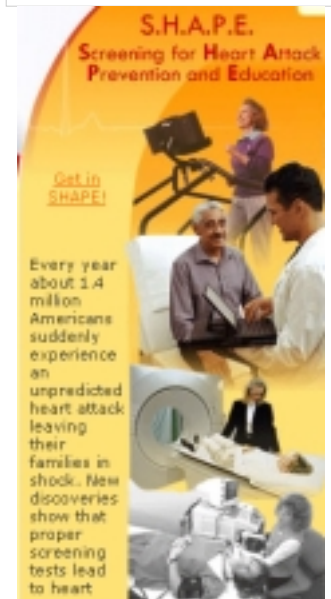
Jedes Jahr sterben in der Schweiz unnötigerweise tausende von Personen an Hirn- oder Herzschlag. Die ungenügend behandelte Atheromatose verursacht zudem hohe Kosten, wäre aber häufig vermeidbar.

Neue Algorithmen zur Bekämpfung der Atheromatose-Epidemie wurden eben im Am Journal of Cardiology publiziert:

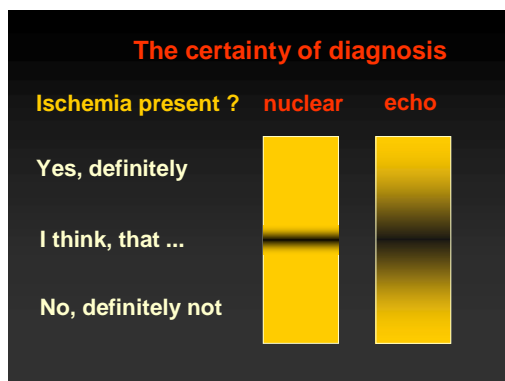
From Vulnerable Plaque to Vulnerable Patient—Part III: Executive Summary of the Screening for Heart Attack Prevention and Education (SHAPE) Task Force Report

Am J Cardiol 2006; 98 [suppl]: 2H–15H

www.vp.org



Which test first ? That's the Question !



In sämtlichen Schnittbildverfahren, sei es mit Ultraschall, MRI oder CT determiniert die Bildqualität die diagnostische Genauigkeit. Die Machbarkeitsrate der SPECT-Verfahren beträgt über 95%.

Bisherige Erfahrungen mit Cardio-SPECT

1992-1993 Ausbildung in Nuklearkardiologie bei Prof. O. Bertel, Stadtspital Triemli, Zürich. Seit 1994 über 5000 selbständig durchgeführte Myokard-Perfusionsstudie (SestaMIBI Eintages-Protokoll, prognostisch validiert mit der LHR-1 Studie). Seit 1998 bei genügender Schallqualität Durchführung von Cardio-SPECT.

Bild aus den Anfängen von Cardio-SPECT (1998): Damals mit Doppelkopf-Camera Vertex und Sequoia für die Belastungs-Echokardiographie. Aktuell VIVID-I von General Electric



Die Auswertung der Cardio-SPECT Untersuchungen seit 2000 ergab folgendes:

1) Anlässlich von 3016 durchgeführten Myokard-Perfusionsstudien konnte bei 1592 (53%) gleichzeitig eine Belastungs-Echokardiographie durchgeführt werden. 2) Bei diesen 1592 Patienten zeigte sich eine hohe Übereinstimmung der Untersuchungsergebnisse beider Modalitäten betreffend der Frage, ob eine Untersuchung normal oder pathologisch (Narbe, Ischämie, Ischämie und Narbe) war (Tabellen 2 und 3).

Die Belastungs-Echokardiographie erwies sich dabei mit zunehmender Erfahrung als besonders gut geeignet, pathologische Werte der transienten ischämischen Dilatation (TID-Ratio > 1.17) zu werten. Bei der Kombination erhöhte TID-Ratio, normale Belastungs-Echokardiographie und Belastungshypertonie liegt typischerweise ursächlich eine subendokardiale Myokardischämie und keine diffuse koronare Herz-

Tabelle 2: Kongruenztest (gewichtete Kappa-Statistik : 0.74)

Stress-Echo		Myokard-Perfusionsstudie	
		Normal	Abnormal
Normal		1023	115
Abnormal		61	393

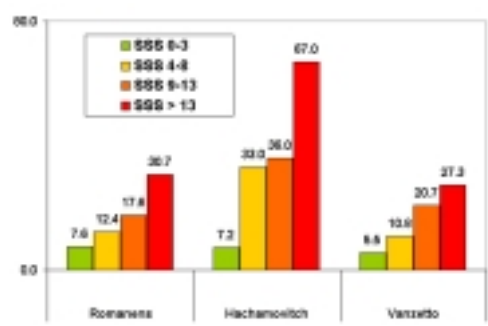
Tabelle 3 : Diagnostische Genauigkeit der Stress-Echokardiographie im Vergleich zur Myokard-Perfusionsstudie (N=1592)

Sensitivity (%)	77
Specificity (%)	94
Positive predictive Value (%)	87
Negative predictive Value (%)	90
Accuracy (%)	89
Positive likelihood ratio	13.7
Negative likelihood ratio	0.24
Prevalence of abnormality (%)	32

krankheit vor. Schwieriger zu beurteilen ist die rechtsventrikuläre Funktion oder das Auftreten einer schweren pulmonal-arteriellen Hypertonie, meist aus technischen Gründen anlässlich der Ergometrie in halbliegender Stellung.

Cardio-SPECT Langzeit-Outcome und Vergleich mit anderen Studien

Die in Olten durchgeführte Langzeitstudie generierte Outcome-Daten in Relation zum Ausmass belastungsinduzierter Perfusionsdefekte (SSS, Summed Stress Scores).



Aus obiger Abbildung lassen sich zwei interessante Beobachtungen ablesen: bei normaler Perfusion (SSS 0-3) ist die langjährige Infarktrate (MACE) für alle 3 Kohorten sehr niedrig (um 7/1000/Jahr). Mit zunehmendem SSS steigt die MACE-Rate in allen 3 Kohorten an, wobei dies deutlich weniger ausgeprägt ist für die beiden europäischen Kohortensowohl (Romanens, Vanzetto), als für die amerikanische Kohorte (Literatur: Rechts Spalte auf dieser Seite).

Literaturangaben zu Langzeit-Outcome SPECT:

Hachamovitch R, et al. Incremental prognostic value of myocardial perfusion SPECT for the prediction of cardiac death: differential stratification for risk of cardiac death and MI. *Circulation*. 1998;97:535-543.

Long-Term Additive Prognostic Value of Thallium-201 Myocardial Perfusion Imaging Over Clinical and Exercise Stress Test in Low to Intermediate Risk Patients Study in 1137 Patients With 6-Year Follow-Up. Vanzetto G, et al. *Circulation* 1999;100 : 1521-1527.

Long-Term Coronary Risk in Relation to Exercise Test, SestaMIBI Myocardial Perfusion, Lung Uptake, Transient Ischemic Dilatation and Left Ventricular Volumes. Romanens M, Miserez A, Zellweger M, Pfisterer M. Oral Presentation, ESC 2005, ID 3768. Submitted to *Eur J Nuc Medicine*.

Cardio-SPECT und „Patient Management“

Zuweisungen erfolgen mit diagnostischer und prognostischer Indikation. Die Vortest-Wahrscheinlichkeit entscheidet dabei über die Indikation für die Untersuchung (Tableau 3, aus Revue Medicale Suisse März 2006; siehe auch www.kardiolog.ch/exeind2006.pdf).

Eine normale Cardio-SPECT Untersuchung beinhaltet das Fehlen eines Perfusionsdefektes unter Belastung, eine normale Belastungs-Echokardiographie, das Fehlen einer Lungenstauung (LHR) und einer erhöhten TID-Ratio. Die Befunde werden falls immer möglich mit physikalischer Belastung erhoben, um das gesamte „System“ im Setting einer „real life“ Situation zu überprüfen. Mit integriert werden die Da-

ten der Ergometrie.

Die „Kunst“ besteht nun darin, aus der Fülle der Beobachtungen und Resultate (allen voran auch die klinischen Symptome während der Belastung!) dem Zuweiser eine Synthese abzuliefern, welche für eine korrekte Triage eine möglichst hohe Treffsicherheit haben sollte (Herzkatheter ja/nein, weitere und welche Abklärungen ja/nein). Dies erklärt auch, warum es neben dem grundlegenden Wissen (Klinik, SPECT, Stress-Echokardiographie, Ergometrie ecc) auch jahrelange Erfahrung braucht, um aus Cardio-SPECT ein Maximum an relevanter Information zu generieren.

Sie haben eine CT Untersuchung der Koronararterien gemacht und jetzt hat es eine Art Stenose da. Was tun ?

Meine Antwort dazu im Internet unter www.kardiolog.ch/msct.htm

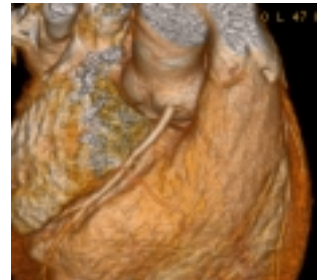


Tableau 3. Probabilité (%) de maladie coronarienne (définie par une sténose coronarienne de > 50%) fondée sur l'âge, le sexe et les symptômes (pretest probability)⁶

Une probabilité < 15% correspond à une probabilité basse, celle > 85% à une probabilité haute, celle entre 15-85 à une probabilité intermédiaire.¹¹

Age	Pas d'angor		Angor atypique		Angor typique	
	Homme	Femme	Homme	Femme	Homme	Femme
30-39	4	2	34	12	76	26
40-49	13	3	51	22	87	55
50-59	20	7	65	31	93	73
60-69	27	14	72	51	94	86

Plaque Sealing, die Defer-Studie (ESC 2005) und eine abschliessende Diskussion

Eine Koronarstenose, welche keine Ischämie erzeugt, sollte nicht dilatiert werden.

So etwa lautet die Schlussfolgerung aus der Defer-Studie, welche am ESC 2005 vorgestellt wurde: bei Personen mit einer Fractional Flow Reserve (FFR) von >0.75 wurde durch eine perkutane Koronarintervention weder die Prognose (Myokardinfarkt-Rate) noch die Symptomatik (Angina pectoris) gebessert. Somit bleiben dem Patienten ohne Ischämie nur die Risiken solcher Eingriffe. Diese Daten wurden in einer Reihe weiterer Studien bestätigt. Es scheint zwar reizvoll, intermediäre

Stenosen zu dilatieren, weil sich darin eine „vulnerable Plaque“ verstecken könnte. Meist liegen aber mehrere Plaques vor, und ob dann gerade die richtige Plaque „gesealt“ wird, ist ja wohl mehr als fraglich. Für das koronare Plaque sealing haben wir bessere Methoden: Fitness, gesunde Ernährung und medikamentöse Behandlung der übrigen kardiovaskulären Risikofaktoren.

Ein relativ häufiges Problem im Katheterlabor stellt die intermediäre Stenose dar. Es ist ihr nicht anzusehen, ob sie eine Ischämie verursacht (siehe Tabelle 4). So wird man sich auf seine „Erfahrung“ verlassen, ob jetzt hier eine Ballon-Dilatation sinnvoll ist. Das gleiche Problem haben auch die MSCT-Luminologen. In der Regel sind solche unklaren Befunde nicht zu behandeln. Ein Ischämietest (ambulant und praktisch gefahrlos) wäre hier wohl die adäquatere Antwort ?

Das Plaque sealing ist unter www.kardiolog.ch/DeferStudy092005.pdf im Detail diskutiert.

Tabelle 4 : Diagnostische Genauigkeit der Koronarangiographie zur Erfassung einer „Ischämie“ (Defer Studie, ESC 2005)

Sensitivität	74%
Spezifität	40%
Accuracy	55%
PPV	49%
NPV	65%

Referenz ist eine Stenose > 50% und eine FFR von > oder < als 0.75

Schlussfolgerungen

Cardio-SPECT ist eine sinnvolle und hilfreiche Erweiterung der nicht-invasiven Ischämiediagnostik bei Patienten mit erwiesener oder vermuteter koronarer Herzkrankheit, welche für eine Myokard-Perfusionsstudie zugewiesen werden. Cardio-SPECT gestattet bei ausreichender Echoqualität eine umfassende Beurteilung der Patienten betreffend Diagnose und Prognose einer allfälligen oder erwiesenen koronaren Herzkrankheit und stellt damit eine ideale Untersuchungsmodalität zur Vermeidung nicht-indizierbarer Koronareingriffe im Zeitalter der „Stentomanie“ dar.

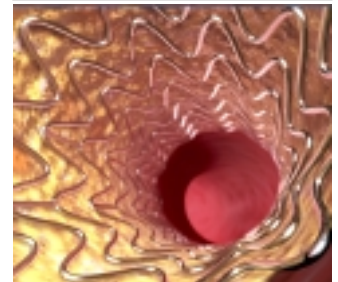
Die Integration einer Vielzahl von Befunden und Resultaten aus der komplexen Cardio-SPECT Untersuchung erfordert viel Erfahrung, damit gewährleistet ist, dass das Maximum an diagnostischer Aussagekraft resultiert.

Cardio-SPECT hat das Potential, der bei Kollegen nicht immer hoch im Kurs stehenden Ischämiediagnostik zum Aufschwung zu verhelfen.

Damit kann die „Gewichtsverteilung“ im Management der Koronarpatienten wieder vermehrt auf den ambulanten Sektor verschoben werden.

Die PatientInnen wären wahrscheinlich nicht undankbar.

*The Human Body
Is not
a Series of Tubes
Awaiting
to be
Stented*



Was bringt die Zukunft

Die Atheromatose ist eine potentiell vermeidbare Erkrankung der Arterien ! Hier verspricht das „atherosclerosis imaging“ die Früherkennung betroffener Personen, damit das Potential unserer präventiven Möglichkeiten noch besser und gezielter ausgeschöpft werden kann. Bei Personen mit mehreren kardiovaskulären Risikofaktoren und normalen Ischämietests gestattet das atherosclerosis imaging zudem gemäss den neuesten SHAPE-Guidelines, eine verfeinerte Risikostratifizierung durchzuführen. Die Zukunft dürfte somit in dieser Art von Hybrid-Imaging liegen, wo die Intensität der primärpräventiven Therapie im Primary care angeleitet wird durch das atherosclerosis imaging, ergänzt wo nötig, durch Ischämietests (Belastungs-Echokardiographie, Myokard-Perfusionsstudie, Cardio-SPECT).

Es muss auch nicht immer grad die Koronarkalkmessung sein. Ein einfaches Tracing der Plaque-Summenfläche der Karotiden (TPA) ist ein einfacher und hochgradig aussagekräftiger Test (siehe Abbildung rechts).

Zudem existiert noch wenig Literatur darüber, wie weit Koronarkalkmessungen durch andere Bildgebungsverfahren ersetzt werden können. So wies beispiels-

weise die aortale Pulswellen-Geschwindigkeit, welche mit relativ wenig Aufwand mittels Ultraschall gemessen werden kann, für das Vorliegen von schweren Koronarverkalkungen (Agatston Score > 400) eine Sensitivität von 65% und eine Spezifität von 75% auf mit einer diagnostischen Genauigkeit von 74% (persönliche Email-Mitteilung von Dr. Kullo, 04. März 2006). In einer eigenen noch nicht veröffentlichten Serie von 149 Patienten zeigte ein TPA-Wert der Karotiden von > 0.5 cm² eine Sensitivität von 54% und eine Spezifität von 73% (diagnostische Genauigkeit 70%).

Eine Verbesserung der diagnostischen Aussagekraft der konventionellen kardiovaskulären Risikofaktoren und damit gezieltere und frühere Ressourcen-Allokationen dank dem „atherosclerosis imaging“ ist wünschenswert und machbar. Die hierfür notwendigen Rahmenbedingungen für die Indikationsstellung solcher Untersuchungen, für Fähigkeitsausweise und Zertifizierungen müssen jedoch noch verfügbar gemacht werden. Eine nationale Anstrengung zur koordinierten und vereinheitlichten Lösung dieser Probleme um das „atherosclerosis imaging“ und „atherosclerosis tracking“ ist vor allem im Interesse der gezielteren Prävention („Protektive Medizin“) wünschenswert.

*Atherosclerosis
Imaging
Handeln, bevor es
passiert.
Im Dienste einer
gezielten Prävention
www.
protectivemedicine.
org*

Abbildung einer Messung der Total Plaque Area (TPA): Manuelle Ausmessung der Gesamtfläche einer Karotisplaque (aus der Originalarbeit [Spence D, Eliasziw M, DiCiccio M, et al. Carotid plaque area : a tool for targeting and evaluation vascular preventive therapy. Stroke 2002; 33: 2916-2922.

