

Inhalt

***Geschichte*1**

***Coro-Anlage und Röntgen-Grundlagen*2**

Einleitender Hinweis

Einleitung

Röntgen und Röntgentechnik

Natur der Röntgenstrahlen

Entstehung von Röntgenstrahlen

Röntgenspektrum

Strahlungsabsorption

Bildentstehung

Das Herzkathetergerät und seine Bestandteile

Einleitung

Bestandteile

Röntgengenerator

Röntgenröhre

Kathode und Anode

WEHNELT-Zylinder

Abschirmung

Blenden

Bildwandler

Bildverstärker-basierte Systeme

Bildverstärker

Bildverteiler

Filmkamera

Fernsehkamera

Flachbilddetektoren

Allgemeines Funktionsprinzip

Indirekte Sensoren (= Lichtsensoren)

Direkte Sensoren (= Röntgensensoren)

Array

Graustufentiefe

Die einzelnen Detektoren

CCD-Sensor (Charge Coupled Device)

Full Frame-CCD

Blooming

Smearing

Frame Transfer-CCD

Interline Transfer-CCD

Frame Interline Transfer-CCD

CMOS-Sensor

Zentrale Recheneinheit (central processing unit = CPU)

Bildspeicher

Bildbetrachtung

Betrachtungsmonitor

Befundungsmonitor

Einige Parameter, Funktionen und Begriffe

Belichtungsautomatik

Bildfrequenz

Technische Gegebenheiten

Medizinische Notwendigkeit

Betrachtungsqualität

Welche Bildfrequenz sollte man also wählen?

Bildrauschen

Quantenrauschen

Dunkelrauschen

„Pixel-Rauschen“

Bild-Vergrößerung

Bildverstärker

Flachbilddetektor

Abstand

Binning

Brennfleck

Digitale Bildsubtraktion

Filter

Gepulstes Röntgen

Isozentrum

Kontrast oder Kontrastauflösung

Last image hold

Rekursive Filterung

Signalnormierung

Streustrahlung

Taste „Dicker Mann“

Virtuelle Einblendung

Volt und Ampère

Materialien3

Einleitender Hinweis

Die einzelnen Materialien

Abdecktücher, Abdeckhauben, Untersuchungskittel

Angiographiespritze

Braunüle

Defibrillator

Druckwandler und Druckmeßsysteme

Druckwandler

Druckmeßsysteme

Elektroden

EKG-Elektroden

Schrittmacher

Fäden

Fingeroxymeter

Führungsdraht

Gefäßverschlüsse

AngioSeal®

Proglide Perclose®

Vasoseal®

Radialisband

Gefäßkompression

Gummibändchen für Eingriffe an Gefäßen

Hähne

3-Wege-Hahn

Hahnenbank

Hautdesinfektionsmittel

Injektionspumpen (oder Druckinjektor oder Angiomat)

Instrumente

Katheter

Selbstgefertigte Katheter

Kochsalzschüssel

Kontrastmittel

Lokalanästhetikum

Medikamente im Herzkatheterlabor

Acetylcholin

Adenosin

Amiodarone

Atropin

Calium-Antagonisten

Dobutamin

Dopamin

Epinephrin

Lidocain

Methergin

Nitroglyzerin

Nitroprussid

Allergieschema

Nadeln

Oxymeter

Punktionskanülen

Schläuche

Injektionsverängerung

Druckverlängerung

Schleuse

Materialsets

Linksherzkatheteruntersuchung

Grundausrüstung

Technik nach JUDKINS

Technik nach SONES

Technik über die A. Radialis

Transseptaler Katheter

Rechtsherzkatheteruntersuchung

Grundausrüstung

Punktions-Venenzugang vom Arm oder über die V. femoralis

Venae sectio

Sinus coronarius

Perikardpunktion

Schrittmacher

Temporärer Schrittmacher

Permanenter Schrittmacher

Materialien für venösen Zugang

Materialien für Elektroden in rechtem Vorhof und rechtem Ventrikel

Materialien für Elektroden im Sinus coronarius

Notfallwagen

Inhalt

Medikamente

Anhang

Einstellungen der Injektionsspritze

Umrechnungen

Kaliber von Braunülen

Kaliber von Kanülen

Umrechnung von Drücken

Hersteller transseptaler Nadeln

Hersteller transseptaler Schleusen

***Personal, Ausbildung*4**

Einleitender Hinweis

Ärztlicher Leiter

Untersuchender Arzt

Medizinische Fachkräfte

Herzkatheter-Techniker

Sonstiges Assistenzpersonal

Personelle Ausstattung der Herzkatheterabteilung

Wechsel der Aufgabenbereiche

Neue Mitarbeiter

Konferenzen

Wiederbelebung

***Desinfektion, Hygiene*5**

Baulichen Voraussetzungen

Für den Untersuchungs- bzw. Behandlungsraum:

Für die Wascheinrichtung

Prozedurale Aspekte der Hygiene

Allgemeine Aufbereitungs- und Desinfektionsmaßnahmen

Hände

Hygienische Händedesinfektion

Durchführung der hygienischen Händedesinfektion

Chirurgische Händedesinfektion

Durchführung der chirurgischen Händedesinfektion

Händewaschen, Handpflege

Vorgehensweise Händewaschen:

Hautdesinfektion

Flächen

Umgang mit Flächen- und Instrumentendesinfektionsmitteln

Einwirkzeit Flächendesinfektion

Instrumente

Sterilisation und Validierung

Desinfektion

Vorarbeiten

Reinigung

Ultraschall-Behandlung

Prüfung auf Funktionalität / Pflege

Verpackungsmaterialien

Dampfsterilisation - Sterilisation mit feuchter Hitze

Heißluftsterilisation -Sterilisation mit trockener Hitze

Dienst- und Schutzkleidung / Schutzhandschuhe

Definitionen

Bereichskleidung

Schutzkleidung

Handschuhe

Mundschutz, Schutzbrille

Kittel

Ver-, Entsorgung und Lagerung

Instrumente

Sterilgut

Lagerung

Empfohlene Lagerdauer

Bettenaufbereitung inklusive Nachttisch

Wäsche

Lebensmittel

Abfall

Allgemeine Maßnahmen zum Schutz des Personals

Allgemeine Maßnahmen zum Schutz der Patienten

Reinigung und Desinfektion

Maßnahmen zum Schutz der Patienten bei speziellen Untersuchungen / Behandlungen

Strahlenschutz und Qualitätskontrolle6

Einleitung

Röntgen und Röntgentechnik

Natur der Röntgenstrahlen

Entstehung von Röntgenstrahlen

Röntgenspektrum

Strahlungsabsorption

Bildentstehung

Das Herzkathetergerät und seine Bestandteile

Einleitung

Bestandteile

Röntgengenerator

Röntgenröhre

Kathode und Anode

WEHNELT-Zylinder

Abschirmung

Blenden

Bildwandler

Bildverstärker-basierte Systeme

Bildverstärker

Bildverteiler

Filmkamera

Fernsehkamera

Flachbilddetektoren

Allgemeines Funktionsprinzip

Indirekte Sensoren (= Lichtsensoren)

Direkte Sensoren (= Röntgensensoren)

Array

Graustufentiefe

Die einzelnen Detektoren

CCD-Sensor (Charge Coupled Device)

Full Frame-CCD

Blooming

Smearing

Frame Transfer-CCD

Interline Transfer-CCD

Frame Interline Transfer-CCD

CMOS-Sensor

Zentrale Recheneinheit (central processing unit = CPU)

Bildspeicher

Bildbetrachtung

Betrachtungsmonitor

Befundungsmonitor

Einige Parameter, Funktionen und Begriffe

Belichtungsautomatik

Bildfrequenz

Technische Gegebenheiten

Medizinische Notwendigkeit

Betrachtungsqualität

Welche Bildfrequenz sollte man also wählen?

Bildrauschen

Quantenrauschen

Dunkelrauschen

„Pixel-Rauschen“

Bild-Vergrößerung

Bildverstärker

Flachbilddetektor

Abstand

Binning

Brennfleck

Digitale Bildsubtraktion

Filter

Gepulstes Röntgen

Isozentrum

Kontrast oder Kontrastauflösung

Last image hold

Rekursive Filterung

Signalnormierung

Streustrahlung

Taste „Dicker Mann“

Virtuelle Einblendung

Volt und Ampère

Strahlenschutz

Notfall-Management, Medikamente7

Einleitender Hinweis

Identifikation von Notfällen, Vorgehen und Behandlung

Arrhythmien

Bradykardie

vor oder nach Katheteruntersuchung

während Katheteruntersuchung

Tachykardie

Vorhofflimmern

vor oder nach Katheteruntersuchung

während Katheteruntersuchung

Kammerflimmern / ventrikuläre Tachykardie

vor oder nach Katheteruntersuchung

während Katheteruntersuchung

Auffälligkeiten an der arteriellen Zugangsstelle

Nachblutungen aus Arterienpunktionsstellen

Nachblutung bei SONES- oder Radialis-Untersuchung

Großes Hämatom

Schmerzen

Ischämie peripher der arteriellen Zugangsstelle

Bauchschmerzen

Blutdruckabfall

vor oder nach Katheteruntersuchung

während Katheteruntersuchung

Brustschmerzen

vor oder nach Katheteruntersuchung

während Katheteruntersuchung

Hypertone Krise

Vor oder nach Katheteruntersuchung

während Katheteruntersuchung

Ischämie des Beines oder der Hand

Kalte Hand (nach Radialis- oder SONES-Untersuchung)

Kaltes Bein (nach JUDKINS-Untersuchung)

Kaltschweißigkeit

Kontrastmittel-Allergie

Koronardissektionen

Bei Coronarographie

Bei PTCA

Bei alleiniger PTCA

Bei spiraliger Dissektion oder Flußbehinderung: Bei Stenting

Koronarverschlüsse

Krämpfe

Lähmungen, Gefühlsstörungen

vor oder nach Katheteruntersuchung

während Katheteruntersuchung

Luftnot

vor oder nach Katheteruntersuchung

Linksherzinsuffizienz

Asthma-Anfall

während Katheteruntersuchung

Lungenödem

Ohnmacht

Palpitationen

Perforationen von Koronararterien oder Ventrikel

Bei Coro

Bei PTCA

Bei peripherer Drahtperforation

Bei Perforation an der PTCA- bzw. Stenting-Stelle

Schmerzen in den Beinen bzw. Händen unterhalb der arteriellen Zugangsstelle

Schwindel

Sehstörungen

ST-Hebungen

Dokumentation der Notfälle

Fortbildung und Schulung der Mitarbeiter

Fallbesprechung

Anhang

Notfallausstattung

Sie finden diese Liste auch im PDF-Format in der Formularsammlung.

Bestandteile

Inhalt des Notfallwagens

Inhalt des Notfallkoffers

Kontrolle der Notfallausstattung

Alarmierungsplan

Vorgehen bei Brustschmerzen

Checklisten für Kontrollen der Notfallausrüstung

Reanimations- und Notfall-Protokoll

Perfusor-Tabelle

Adrenalin (= Epinephrin) (Suprarenin®)

Amiodarone (= Cordarex®)

Clonidin (Catapresan®)

Dihydralazin (Nepresol®)

Dobutamin (Dobutrex®)

Dopamin (Dopamin Giulini®)

Furosemid (Lasix®)

Heparin (Liquemin®)

Alt-Insulin (Actrapid®)

Lidocain (Xylocain®)

Nifedipin (Adalat®)

Nitroprussidnatrium (nipruss®)

Noradrenalin (Arterenol®)

Nitroglyzerin (Nitrolingual®)

Propafenon (Rytmonorm®)

Urapidil (Ebrantil®)

Verapamil (Isoptin®)

Eptifibatid (Integrilin®)

Abciximab (Reopro®)

Tirofiban (Aggrastat®)

Einleitender Hinweis

Arbeitsanweisung für Herzkatheterlabor

Angaben zum Standort

Strahlenschutzverantwortlicher, -beauftragter

Anwendungsberechtigte

Grundsätze

Der Katheteruntersuchung vorgelagerte Arbeitsschritte

Indikationen, Kontraindikationen

Aufklärung

Voruntersuchungen und Vorbehandlung

Patienteninformation

Medikamente

Aggregationshemmer

ASS

Clopidogrel, Prasugrel o.ä. (duale Aggregationshemmung):

Vor PTCA

Nach PTCA

Nach elektiver Stent-Implantation

Bei akutem Koronarsyndrom

Antikoagulation

Marcumar

Direkte orale Antikoagulantien (NOAKs)

Metformin

Insulin

Untersuchungsablauf

Vorbereitung der Untersuchung außerhalb des Katheterraums

Bei Kontrastmittelallergie

Gesicherte anamnestische schwere KM-Allergie

Vermutete KM-Allergie (Angabe des Patienten oder Hautreaktion bei vorheriger KM-Gabe)

Früher definitiv aufgetretene schwere KM-Reaktion

Bei unerwarteter KM-Allergie

Niereninsuffizienz

Bei Kreatininwerten >1.5 mg%

Bei Dialysebedürftigkeit

Notfall-Untersuchung

Allgemeine Hinweise bei Niereninsuffizienz

Vorbereitung der Untersuchung

Durchführung der Untersuchung

Nacharbeiten und Überwachung des Patienten

Dokumentation

Strahlenschutz

Diagnostische Referenzwerte

Strahlenschutz des Personals

Konstanzprüfung

Kontrastmittel

Patienteninformation und -aufklärung.....9

Einleitender Hinweis

Patienteninformationen

Allgemeines zu Informationen und Aufklärung

Spezielles über Patienten-Informationen und Aufklärung

Informationen am Untersuchungstag

Beim Empfang in der Katheterabteilung

Beim Betreten des Herzkatheterraumes

Informationen nach der Herzkatheteruntersuchung

„Wundschau“

Anhang

Vorschlag für ein Merkblatt für stationäre Herzkatheteruntersuchungen

Vorschlag für ein Merkblatt für stationäre Herzkatheteruntersuchungen

Vorschlag für ein Infoblatt

Vorschlag für „roten Zettel“

Messungen.....10

Einleitender Hinweis

Messung von Zeiten und Frequenzen

Bestimmung von Zeiten

Bestimmung von Herzfrequenzen

Druckmessungen

Ausrüstung

Ärztliche Voraussetzungen

Technische und prozedurale Voraussetzungen

Vorgehen bei der Druckmessung

Vorbereitung der Messung

Durchführung der Messung

Auswertung

Artefakte und Irrtumsmöglichkeiten

Zeitverzögerung zwischen Druckwellen

Technische Defekte der Transducer

Schleuderzacken

Dämpfung des Druckes

Beispiele für Artefakte

Interpretation der Druckkurven

Allgemeine Interpretation

Spezielle Interpretation

Der Herzzyklus

Systemole

Isovolumetrische Ventrikelkontraktion

Druckkurven

Vorhöfe

Ventrikel

Arterien

Phase der schnellen Austreibung

Druckkurven

Vorhöfe

Ventrikel

Arterien

Langsame Austreibungsphase (= Spätsystole)

Druckkurven

Vorhöfe

Ventrikel

Arterien

Diastole

Isovolumetrische Relaxation (Frühdiastole)

Druckkurven

Vorhöfe

Ventrikel

Arterien

Phase der schnellen und langsamen Ventrikelfüllung

Druckkurven

Vorhöfe

Ventrikel

Arterien

Systole der Vorhöfe

Druckkurven

Vorhöfe

Ventrikel

Arterie

Spezielle Aspekte

Unterschiede zwischen rechtem und linkem Vorhof

Unterschiede zwischen rechtem und linkem Ventrikel

Venöse Druckkurve

Zentralvenöser Druck

PC-Druck

Normalwerte

Rechter Vorhof

Linker Vorhof

Rechter Ventrikel

Linker Ventrikel

Arteriendrucke

A. pulmonalis

Aorta

Veränderungen der Druckkurven

Vorhofdruck

Mitteldruck

Erhöht

Erniedrigt

a-Welle des linken Vorhofs

erhöht

a-Welle des rechten Vorhofs

Erhöht

Fehlt

v-Welle

erhöht

Akzentuiert

Besonderheiten der Vorhofdruckkurven

Spezialfall: Vorhofflimmern

x-Tal

y-Tal

Ventrikeldruck

Systolischer Druck

Erhöht

Erniedrigt

Enddiastolischer Druck

Erhöht

Erniedrigt

Vermindert oder fehlt

Frühdiaastolischer dip

Erhöht

Erniedrigt

Stufenbildung im systolischen Druckanstieg

Druck bei Perikarditis constrictiva

Arterielle Druckkurven

Pulmonalarteriendruck

Systolischer Pulmonalarteriendruck

Erhöht

Erniedrigt

Diastolischer Pulmonalarteriendruck

Erhöht

Erniedrigt

Systolischer Druckanstieg

Beschleunigt

Verzögert

Dikrote Inzisur

Spezialfall: Fixierte (starre) oder reversible pulmonale Hypertonie?

Durchführung

Testsubstanzen

Inhalation reinen Sauerstoffs

Inhalation von Stickoxyd (NO)

Epoprostanol

Adenosin

Iluprost

Aortendruck

Systolischer Aortendruck

Erhöht

Erniedrigt

Diastolischer Aortendruck

Erhöht

Erniedrigt

Pulsamplitude

Erhöht

Erniedrigt

Systolischer Druckanstieg

Beschleunigt

Verzögert

Frühzeitigkeit

Dikrote Inzisur

Betont mit großer dikroter Nachwelle

Fehlt

Stufenbildung im aufsteigenden Teil des systolischen Druckes

Systolischer Druckgipfel zweizipfelig (Pulsus bisferiens)

Spezialfall: Vorübergehende Erhöhung der Druckamplitude:
Intermittierende Aorteninsuffizienz?

Beispiele für mögliche Fehlmessungen

Druckgradienten

Spitzendruckgradient (peak-to-peak-Gradient)

Katheterrückzug

Simultanmessung

Mittlerer Druckgradient

Prinzip der Mitteldruckmessung

Vorgehen

5-Punkte-Methode

Planimetrie

„Scheibchen-Methode“

Elektronisches Verfahren

Allgemeine Hinweise zur Bestimmung von Druckgradienten

Einteilung der Stenosen nach mittleren Druckgradienten

Aortenstenose

Pulmonalstenose

Mitralstenose

Berechnung der Klappenöffnungsflächen

Erstellung einer simultanen Druckregistrierung

Simultane Aufzeichnung von LV- und Aortendruck bzw. LV- und LA-Druck

Rückzugsdruck von LV in Aorta

Simultane Aufzeichnung von LV und PC-Druck

Auswertung

GORLIN-Formel

HAKKI-Formel

Die einzelnen Klappen

Aortenklappenstenose

Beispielrechnung:

Sonderfall: Low-gradient-Aortenklappenstenose

Dopamin-Test

Hintergrund

Indikationen

Durchführung

Auswertung

Ergebnisse

Pulmonalklappe

Mitralklappe

Sonderfall: Vorhofflimmern

Tricuspidalklappe

Berechnung der Klappenöffnungsfläche bei kombinierten Vitien

Fehlermöglichkeiten der Berechnung der Klappenöffnungsfläche

Hinweise

Einteilung der Stenosen nach der Klappenöffnungsfläche

Mitralklappe

Aortenklappe

Tricuspidalklappe

Pulmonalklappe

Valvulärer Aortenklappenwiderstand

Valvuläre Regurgitationen

Angiographische Bestimmung

Aortenklappe

Mitralklappe

Allgemeine Hinweise

Rechnerische Bestimmung

Bewertung

Hinweise

Berechnung der Kreislaufgrößen

Bestimmung des Herzminutenvolumens nach der Thermodilutionsmethode

Bestimmung der Kreislauf- und Shunt-Volumina nach dem Fick'schen Prinzip

Sauerstoffverbrauch des Körpers

„Traditionelle“ Methoden

Das geschlossene System

Das offene System

Spiro-Oxymetrie

Tabellenlösung

Sauerstoffsättigung des Blutes

Bestimmung des Herzminutenvolumens

Herzindex

Shunt-Berechnungen

Beispiele

Vorhofseptumdefekt mit Links-Rechts-Shunt

Ventrikelseptumdefekt mit Rechts-Links-Shunt

Vorhofseptumdefekt mit Links-Rechts-Shunt

Ventrikelseptumdefekt mit Rechts-Links-Shunt

Berechnung der Kreislaufwiderstände

Lungenarteriolenwiderstand

Gesamtlungenstrombahnwiderstand

Peripherer Gesamtwiderstand

Normalwerte

Herzarbeit

Arbeit des rechten Ventrikels (ARV)

Arbeit des linken Ventrikels (ALV)

Myokardialer Sauerstoffverbrauch

Anhang

Sauerstoffverbrauch bei Frauen

Sauerstoffverbrauch bei Männern

Sauerstoffverbrauch (Normogramm für Frauen)

Sauerstoffverbrauch (Normogramm für Männer)

Sauerstoffverbrauch von Kindern

Herleitung der GORLIN-Formel

Untersuchungsplanung und Ablauf.....11

Einleitender Hinweis

Allgemeine Planung von Herzkatheteruntersuchungen

Definition ambulanter und stationärer Untersuchungen

Voraussetzungen ambulanter Untersuchungen

Sicherheitslogistik

Vor der Katheteruntersuchung

Nach der Katheteruntersuchung

Qualitätskontrolle

Planung einer Untersuchung

Dringende vs. elektive Untersuchung

Dringende Untersuchung

Elektive Untersuchung

Konkrete Planung einer Herzkatheteruntersuchung

1. Schritt: Identifizierung von Patienten mit erhöhtem Untersuchungsrisiko

Allgemeine Faktoren

Medizinische Faktoren

Kardiale Faktoren

Nicht kardiale Faktoren

Faktoren im Belastungs-EKG

Faktoren in Myokardszintigraphie

2. Schritt: Vorbehandlung

Kontrastmittel-Reaktionen

Identifikation von Risikopatienten und Prävention

Vermutete KM-Allergie (Angabe des Patienten oder Hautreaktion)

bei vorheriger KM-Gabe)

Früher definitiv aufgetretene schwere KM-Reaktion

Hyperthyreose

Autonomes Schilddrüsenadenom

Marcumar®-Patienten

Aggregationshemmer

Niereninsuffizienz

Elektive Untersuchung

Bei Dialysebedürftigkeit

Notfall-Untersuchung

Allgemeine Hinweise bei Niereninsuffizienz

Nach der Untersuchung

Diabetiker unter oraler antidiabetischer Medikation

Allgemeine Hinweise

$GFR > 30 \text{ ml/min/1.73m}^2$

$GFR < 30 \text{ ml/min/1.73m}^2$

Notfall

Insulin

3. Schritt: Wahl des arteriellen Gefäßzuganges

Allgemeine Vorbemerkungen

Wahl des Zuganges

Arterieller Zugang

Neigung des Arztes

Individuelle Gegebenheiten des Patienten

Ambulante oder stationäre Durchführung

Geschwindigkeit der Untersuchung

Venöser Zugang

4. Schritt: Identifizierung von Patienten, die nach der Katheteruntersuchung wahrscheinlich stationär behandelt werden müssen

5. Schritt: Aufklärung des Patienten

6. Schritt: Vorbereitung des Katheterraumes

7. Schritt: Vorbereitung des Patienten (Teil 1 durch die Assistentin)

8. Schritt: Vorbereitung des Patienten (Teil 2 durch den Katheterarzt)

9. Schritt: Vorbereitung des Patienten (Teil 3 durch die Assistentin)

10. Schritt: Auflegen des Patienten und Vorbereitung der Untersuchung

Hinweise

11. Schritt: Durchführung der Katheteruntersuchung

12. Schritt: Abschluß der Katheteruntersuchung

13. Schritt: Nachbetreuung

14. Schritt: Nachbeobachtung

15. Schritt: Auswertung der Untersuchung

16. Schritt: Entlassung

Anweisungen über das weitere Verhalten

Wundschau

Anhang

Überwachungsprotokoll

Radialis-Bändchen-Protokoll

Vorläufiger Befund

Verlegungsbericht

Wundschau-Zettel

Merkblatt (ambulante Koronarographie), Merkblatt stationäre Koronarographie und „Roter Zettel“

Rechtsherzkatheter-Untersuchung.....12

Einleitender Hinweis

Venöse Herzkatheterisierung

Grundsätzliche Bemerkungen

Zugang vom Arm aus

Allgemeines

Punktionstechnik am Arm

Materialien

Vorgehen

Venae sectio

Materialien

Vorgehen

Katheterführung zum Herzen

Allgemeines

Vorgehen mit „normalen“ Kathetern

Probleme

Vorgehen mit SWAN-GANZ- bzw. HZV-Katheter

Probleme

Spezialfall: Katheterknoten oder -schlinge

Vorgehen mit Pigtail-Katheter

Probleme

Katheterführung durch das Herz

Allgemeines

Vorgehen mit „normalen“ Kathetern

Vorgehen mit SWAN-GANZ-Katheter

Vorgehen mit Pigtail-Katheter

Probleme bei der Passage vom rechten Vorhof in den rechten Ventrikel

Probleme bei der Passage vom rechten Ventrikel in die Pulmonalarterie

Zugang aus der Leiste

Material

Zugang zur Vene

Katheterführung zum Herzen

Allgemeines

Vorgehen

Katheterführung durch das Herz

Vorgehen mit „normalen“ Kathetern

Probleme

Vorgehen mit SWAN-GANZ-Katheter

Probleme

Vorgehen mit Pigtail-Katheter

Probleme

Sondierung des Sinus coronarius

Material

Vorgehen

Zugang über die obere Hohlvene

Zugang über die V. femoralis

Komplikationen von Rechtsherzkatheteruntersuchungen

JUDKINS 13

Einleitender Hinweis

Vorbemerkungen

Wahl des arteriellen Zuganges

Neigung des Arztes

Individuelle Gegebenheiten des Patienten

Ausschlußkriterien

Technische Durchführbarkeit bei Wiederholungsuntersuchungen

Ambulante oder stationäre Durchführung

Geschwindigkeit der Untersuchung

Materialien

Grundausrüstung

Technik nach JUDKINS

Katheter

Modifikation der Katheterformen

Arterieller Zugang

Allgemeine Vorbereitung der Untersuchung

Vorbereitung des arteriellen Zugangs

Spezialfall Adipositas

Vorbereitung der Untersuchung

Lokalisation der Arterie

Lokalanästhesie

Hautschnitt und Arterienpunktion

Probleme beim Treffen der Arterie

Einführung eines Drahtes

Probleme beim Einführen des Drahtes

Kurzer Drahteintritt

Langer Drahteintritt

Einführung der Schleuse

Probleme bei der Einführung der Schleuse

Entfernung der Schleuse

Manuelle Blutstillung

Pflastertechnik

Druckverbandtechnik

Sandsack

Verschuß-Devices

Angioseal®

Vasoseal®

Perclose®

Mechanische Systeme

Coronarographie

Allgemeine Hinweise

Filmen

Einstellung der Projektion und korrekte Platzierung des Herzens unter dem Bildverstärker

Katheterführung

Linke Koronararterie (LCA)

Rechte Koronararterie (RCA)

Anatomische Varianten

Sondierung von Bypass-Gefäßen

Venöse Bypass-Gefäße (ACVBs) zur RCA

ACVBs zum R. interventricularis anterior (RIVA oder LAD) oder Diagonalast

ACVBs zum R. circumflexus-System

Arteria mammaria links (LIMA = Left internal mammarian artery)

Arteria mammaria rechts (RIMA = Right anterior mammarian artery)

A. gastroepiploica

Lävokardiographie

Vorbemerkungen

Durchführung

Sondierung des linken Vorhofes mit dem Pigtail-Katheter

Passage einer stenosierten Aortenklappe mit dem Pigtail-Katheter

Komplikationen

Arterielle Zugangskomplikationen

Hämatom

Aneurysma spurium

AV-Fistel

Retroperitoneales Hämatom

Verschuß der A. femoralis

Dissektion

Infektionen

Periphere Embolie

Komplikationen der Koronarographie

Ischämie

Myokardinfarkt

Akute Herzinsuffizienz

Koronardissektionen

Linke Koronararterie

Rechte Koronararterie

SONES **14**

Einleitender Hinweis

Vorbemerkungen

Materialien

Allgemeine Materialien

Vorbereitung

Vorbereitung des Patienten

Vorbereitung der Untersuchung

Arterieller Zugang

Lokalisation der Arterie

Rasur und Desinfektion

Lagerung des Armes

Lokalanästhesie

Hautschnitt und Präparation der Arterie

Eröffnung der Arterie

Abschluß der Untersuchung

Verschuß der Arteriotomie

Knopfnaht

Tabaksbeutelnaht

Hautnaht

Konventionelle Hautnaht

Intrakutannaht

Abschluß der Untersuchung

Dokumentation zum Zugang

Katheterführung

Allgemeines

Katheterführung zur Aorta

Coronarographie

Allgemeine Hinweise

Filmen

Linke Koronararterie (LCA)

Katheterspitze liegt im nicht koronargebenden Sinus

Katheterspitze liegt im rechten Koronarsinus

Katheterspitze liegt im linken Koronarsinus

Katheterspitze liegt im linken Ventrikel

Problem: Aortendurchmesser

Rechte Koronararterie (RCA)

Katheterspitze liegt im rechten Koronarsinus

Katheterspitze liegt im linken Koronarsinus

Katheterspitze liegt im linken Ventrikel

Anatomische Varianten

Separate Konusarterie

Separate Ursprünge von RIVA und RCx aus dem linken Koronarsinus

Separater Ursprung des RCx aus dem rechten Sinus oder der RCA

Ursprung der RCA aus der aufsteigenden Aorta

Ursprung der LCA aus der aufsteigenden Aorta

Sondierung von Bypass-Gefäßen

Venöse Bypass-Gefäße (ACVBs) zur RCA

ACVBs zur LCA (R. interventricularis anterior (RIVA oder LAD) oder Diagonalast)

Arteria mammaria interna links (LIMA = Left internal mammarian

artery

Arteria mammaria interna rechts (RIMA = Right internal mammarian artery)

A. gastroepiploica

Lävokardiographie

Passage der Aortenklappe

Lävokardiogramm

Sonderfall: Aortenklappenstenose

Komplikationen

Arterielle Zugangskomplikationen

Narbenplatte nach SONES

Gefäßverschluß

Vorgehen

Vor dem Verschluß der Arteriotomie

Vorgehen nach Verschluß der Arteriotomie

Infektion

Blutung

Insuffiziente Gefäßnaht

Gefäßverletzung

Diffuse Hautsickerblutung

Venöse Blutung

Verletzung des N. medianus

Arterienspasmus

Komplikationen der Koronarographie

Einleitender Hinweis

Material

Anatomie des Vorhofseptums

Vorgehen

Schritt 1

Schritt 2

Schritt 3

Schritt 4

Schritt 5

Schritt 6

Schritt 7

Schritt 8

Verifizierung der Nadelposition mittels KM-Injektion

Technische Probleme

Vergrößerung des rechten Vorhofes

Links persistierende obere Hohlvene

Venöse Probleme

Vorgehen bei Vermeidung des Orientierungskatheters in der Aortenwurzel

Komplikationen

Komplikationen am venösen Zugang

Komplikationen des transseptalen Vorgehens

Technische Komplikationen

Transseptale Untersuchung und Antikoagulation

Radialis16

Einleitender Hinweis

Vorbemerkungen

Voraussetzungen

Seitens des Untersuchers

Seitens der Patienten

Materialien

Grundausrüstung

Spezielle Materialien

Katheter

Vorbereitung

Vorbereitung des Patienten

Vorbereitung der Untersuchung

Wahl des Untersuchungsarms

Lagerung des Untersuchungsarms und Punktion des Gefäßes

Katheterführung

Allgemeines

Katheterführung zur Aorta

Probleme

Coronarographie

Allgemeine Hinweise

Allgemeine Hinweise zur Untersuchung

Druckkurve

EKG

Katheterwahl

Filmen

Linke Koronararterie (LCA)

Rechte Koronararterie (RCA)

Anatomische Varianten

Sondierung von Bypass-Gefäßen

Venöse Bypass-Gefäße (ACVBs) zur RCA

Venöse Bypass-Gefäße zur ACVBs zur LCA (R. interventricularis anterior, Diagonalast, R. circumflexus oder R. marginalis)

„Verschlossene“ Bypass-Gefäße

Arteria mammaria interna

Ipsilaterale A. mammaria interna

Kontralaterale A.- mammaria interna

A. gastroepiploica

Lävokardiographie

Passage der Aortenklappe

Lävokardiogramm

Sondierung des linken Vorhofes

Sonderfall: Aortenklappenstenose

Pigtail-Katheter

Andere Katheter

Lävokardiogramm

Entfernung der Schleuse

Besonderheiten der Radialis-Technik

Komplikationen

Spasmus

Radialisverschluß

Weitere Komplikationen

Anhang

Radialis-Bändchen-Protokoll

***Komplikationen* 17**

Einleitender Hinweis

Vorbemerkungen

Mortalität

Vorbeugung von Komplikationen

Risikopatienten

Allgemeine Komplikationen

Arrhythmien

Prävention

Sofortmaßnahmen

Einzelne Arrhythmien

Bradykarde Arrhythmien

Bradyarrhythmie

Vorhofrhythmus und av-Block 2 Typ MOBITZ mit Bradykardie

av-Block 2 Typ WENCKEBACH und av-Block 3

Asystolie

Tachykarde Rhythmusstörungen

Supraventrikuläre Tachykardie

Vorhofflimmern/-flattern

Ventrikuläre Tachykardie

Kammerflimmern

Elektromechanische Entkopplung

Arterielle Hypotonie

Bronchospasmus

Cholesterin-Embolie

Dissektionen

Diffuses Erythem

Endothelläsionen

Hypertensive Entgleisung bzw. Krise

Hypoglykämie

Infektionen, Endokarditisprophylaxe

Kardiogener Schock

Katheterknoten

Kontrastmittel-assoziierte Komplikationen

Toxische Kontrastmittel-Nebenwirkungen

Myokardiale Kontrastmittel-Komplikationen

Kontrastmittel-Nephropathie

Kontrastmittel-Allergie

Behandlung

Krämpfe

Larynxödem

Luftembolie

Lungenödem

Neurologische Ereignisse

Embolien mit zerebrovaskulären Ereignissen

Perforationen

Große Gefäße

Koronararterien und Ventrikel

Bei Coro

Bei PTCA

Bei peripherer Drahtperforation

Bei Perforation an der PTCA- bzw. Stenting-Stelle

Perikardpunktion

Panikattacke

Protamin-Reaktionen

Retroperitoneale Blutung

Thromben

Urtikaria

Indikationen 18

Einleitender Hinweis

Vorbemerkungen

Allgemeine Vorbemerkungen zur Koronarographie

Verlässlichkeit der Koronarographie

Grenzen der Koronarographie

Ungenauere Korrelation koronarographischer Bilder mit dem pathoanatomischen Korrelat

Unterschiedliche Bewertung der Koronarographiebilder durch verschiedene Untersucher

Fehlende Möglichkeiten, den Verlauf und die Progression einer Koronarkrankheit zu erkennen.

Risiken und Nutzen der Koronarographie

Risiken

Nutzen

Die einzelnen Indikationsgruppen

Unklare Brustschmerzen

Was ist typische Angina pectoris

Der intuitive Ansatz

Objektivierbare Vorgehensweisen

Stufendiagnostik

Schritt 1: Anamnese und körperliche Untersuchung

Anamnese

Körperliche Untersuchung

Schritt 2: Apparative Grunddiagnostik

Ruhe-EKG

Blutuntersuchungen

Ggfs. Röntgen-Thorax

Echokardiographie

Schritt 3: Erfassung von Ko-Morbiditäten, Lebensqualität und Konsequenzen einer Koronarographie

Ko-Morbiditäten

Lebensqualität

Konsequenzen einer Koronarographie

Schritt 4: Bestimmung der KHK-Vortest-Wahrscheinlichkeit

Schritt 5: Entscheidung über Konsequenzen der KHK-Vortest-Wahrscheinlichkeiten

Schritt 6: Auswahl und Durchführung weiterer Untersuchungen

Schritt 7: Erfassung des KHK-Risikos

Schritt 8: Indikationsstellung zur Koronarographie

Plan A: Risiko-gestütztes Vorgehen

Plan B: Untersuchungs-gestütztes Vorgehen

Untersuchungsinhalt bei Indikation „unklare Brustschmerzen

Angina-Äquivalent

Untersuchungsinhalt bei Indikation „Angina-Äquivalent?“

Stumme Ischämie

Untersuchungsinhalt bei Indikation „Stumme Ischämie“

Akute Koronarsyndrome

STEMI

NSTEMI

Instabile Angina

Untersuchungsinhalt

Patienten mit bekannter Koronarerkrankung

Ohne vorherigen Myokardinfarkt

Untersuchungsinhalt bei Indikation „Patienten mit bekannter Koronarerkrankung“

Nach Myokardinfarkt

Indikation zur Koronarographie bei mechanischen Infarktkomplikationen

Untersuchungsinhalt

Indikation zur Koronarographie bei erneut auftretender Angina nach Herzinfarkt

Untersuchungsinhalt

Indikationen zur Koronarographie bei beschwerdefreien Patienten nach Herzinfarkt

Untersuchungsinhalt

Andere Indikation (außer KHK)

Eingeschränkte linksventrikulärer Pumpfunktion

Untersuchungsinhalt

Patienten mit Vitien

Aortenvitien

Aortenklappenstenose

Untersuchungsinhalt

Aortenklappeninsuffizienz

Untersuchungsinhalt

Mitralvitien

Mitralstenose

Untersuchungsinhalt

Mitralinsuffizienz

Untersuchungsinhalt

Tricuspidalvitien

Tricuspidalinsuffizienz

Untersuchungsinhalt

Tricuspidalstenose

Untersuchungsinhalt

Vorhofseptumdefekte (ASD)

Untersuchungsinhalt

ASD vom Primumtyp

ASD vom Sekundumtyp

Maligne Arrhythmien oder überlebter Herztod

Untersuchungsinhalt

Hypertrophe Kardiomyopathien

Untersuchungsinhalt

HOCM

HNCM

Patienten, die nicht kardial operiert werden sollen

OP-Risiko

Körperliche Zustand des Patienten

Kardiale Risikofaktoren im Zusammenhang mit einer nicht kardialen Operation

Asymptomatische Patienten

„Primär-Screening“

Sekundär-Screening

Aortenaneurysma oder Aortendissektion

Perikarditis constrictiva

Untersuchungsinhalt

Vor Nierentransplantation

Folgeuntersuchung nach Herztransplantation

Kontraindikationen

Spezielle Gesichtspunkte

Stationär oder ambulant?

Komplizierende Faktoren

Primär ambulantes Vorgehen

Hinderungsgrund für ambulantes Vorgehen

Komplikationen

Stationäre Aufnahme nach primär ambulanter Katheteruntersuchung

Umwandlung einer stationären in eine ambulante Herzkatheteruntersuchung

Verlängerung des KH-Aufenthaltes nötig?

Anhang

Test-Statistik für Kardiologen

Belastungs-EKG

Streß-Echokardiographie:

Myokardzintigraphie und PET

Myokardszintigraphie

Positronen-Emissions-Tomographie (PET)

Streß-MRT

Kardio-CT (Calcium-Score)

Kardio-CT (CT-Angiographie)

MR-Koronarographie

Abschließende Bemerkungen über die Verwendung der einzelnen Untersuchungsmethoden

Projektionen von Koronardarstellungen.....19

Einleitender Hinweis

Einleitung

Sinn verschiedener Projektionen

Terminologie

Gefäßdarstellung

Projektionen

Welche Projektionen wofür?

Allgemeine Hinweise

Linke Koronararterie

Rechte Koronararterie

Darstellung einzelner Koronarabschnitte

Linke Koronararterie

Stamm der linken Koronararterie (LCA-Stamm)

R. interventricularis anterior (RIVA)

R. circumflexus (RCx)

Rechte Koronararterie (RCA)

Lävokardiographie.....20

Einleitender Hinweis

Vorbemerkung

Zweck der Lävokardiographie

Filmgeschwindigkeit

Isozentrum

Durchführung

Katheter und Kontrastmittel-Menge

Projektionen

Auswertung der Lävokardiographie

Normales Lävokardiogramm

Größe (= Volumina)

Globale Kontraktilität

Bestimmung der myokardialen Muskelmasse

Praktisches Vorgehen

Regionale Kontraktilität

Visuelle Methode

9-Segment-Methode

Flächenmethode

Radial-Methode

Centerline-Methode

Aussehen der Aorten- und Mitralklappe

Kompetenz der Mitralklappe

Verkalkungen

Pathologisches Lävokardiogramm

Größe

Enddiastolischer Volumenindex

Endsystolischer Volumenindex

Globale Kontraktilität

Regionale Kontraktilität

Konfiguration des linken Ventrikels

Hypertrophe Kardiomyopathie

Hypertrophische nicht obstruktive Kardiomyopathie

Takotsubo-Kardiomyopathie

Aneurysma

Aussehen der Aorten- und Mitralklappe

Kompetenz der Mitralklappe

Verkalkungen

Interventionen beim Lävokardiogramm

Auslösung ventrikulärer Extrasystolen

Nitroglycerin-Gabe

Atriale Stimulation

Gabe von positiv inotropen Substanzen

Linksventrikuläre Drücke

Messung

Interpretation der Druckkurven

Andere Meßgrößen

Anhang

Normalwerte

Normogramm zur Bestimmung der Körperoberfläche bei Erwachsenen

Normale Koronaranatomie.....21

Einleitender Hinweis

Die einzelnen Koronararterien

Linke Koronararterie (LCA)

R. interventricularis anterior (RIVA)

Septalgefäße

Diagonaläste

Ramus circumflexus (RCx)

Marginaläste

Rechte Koronararterie (RCA)

Intramyokardiale Zirkulation

Herzvenen

Versorgungstypen

Versorgung spezifischer Regionen durch die verschiedenen Koronararterien

Interventrikuläres Septum (IVS)

Freie linksventrikuläre Wand

Papillarmuskel

Sinusknoten

av-Knoten

Rechter Ventrikel

***Koronaranomalien*22**

Einleitender Hinweis

Einleitung

Abnormer Ursprung aus der Aorta

Erhöhter Abgang

Separate Ostien des Ramus interventricularis anterior und Ramus circumflexus

Abgang aus dem kontralateralen Sinus VALSALVAE

Abgang des Ramus circumflexus aus der rechten Koronararterie oder dem rechts-koronaren Sinus VALSALVAE.

Häufigkeit

Beschreibung

Dignität

Diagnose

Intubation, Technik

Ursprung des R. interventricularis anterior (RIVA) aus dem rechten Sinus VALSALVAE oder aus der rechten Koronararterie (RCA)

Häufigkeit

Beschreibung

Dignität

Diagnose

Intubation, Technik

Ursprung der gesamten LCA aus dem rechten Sinus VALSALVAE

Häufigkeit

Beschreibung

Dignität

Diagnose

Intubation, Technik

Therapie

Ursprung der RCA aus dem links-koronaren Sinus VALSALVAE

Beschreibung

Dignität

Diagnose

Intubation, Technik

Singuläre Koronararterie

Häufigkeit

Beschreibung

Dignität

Diagnose

Intubation, Technik

Koronarabgang aus der Pulmonalarterie

Koronarfisteln

Arterio-venöse Koronarfistel

Häufigkeit

Beschreibung

Dignität

Diagnose

Intubation, Technik

Koronarfisteln zu linkem Vorhof oder linkem Ventrikel

Koronaraneurysmata

Koronaranomalien bei angeborenen Herzfehlern

Situs inversus

***Koronare Herzkrankheit*23**

Einleitender Hinweis

Die Koronarsklerose

Die Entwicklung der Arteriosklerose

Arteriosklerose in Nativ-Arterien

Arteriosklerose in aortokoronaren Venenbypässen

Die Verteilung der Arteriosklerose

Angiographische Einordnung einer Stenose

Muskeltonus der Koronararterien

Kollateralen und Anastomosen

Kollateralen und Anastomosen zum verschlossenen RIVA

Kollateralen und Anastomosen zur verschlossenen rechten Koronararterie

Kollateralen und Anastomosen zum verschlossenen R. circumflexus

Muskelbrücken

Angiographische Beurteilung einer Stenose

Komplikationen der Koronarsklerose

Akuter Myokardinfarkt

Linksventrikuläres Aneurysma

Kardiogener Schock

Ventrikelseptumdefekt

Akute Mitralinsuffizienz

Ventrikelruptur

Befundung (24)

Einleitender Hinweis

Einleitung

Voraussetzungen

Technische Voraussetzungen

Einstellungen des Röntgengerätes

Bildqualität auf dem Monitor

Durchleuchtungsbild

Befundungsmonitor

Betrachtungssoftware

„Telemedizin“

Prozedurale Voraussetzungen

Kontrastmittelfüllungen

Blenden

Ausreichende Länge einer Filmszene

Filmfrequenz

Projektionen

Links Koronararterie

Stamm

RIVA

R. circumflexus

Rechte Koronararterie

Befunde, die man kennen sollte

Kollateralen und Anastomosen

Koronarektasien und -aneurysmen

Koronarspasmen

Muskelbrücken

Befundung von Koronarogrammen

Schritt 1: Sind alle Gefäß dargestellt?

Schritt 2: Sind Gefäße verschlossen?

Chronischer Verschuß

Akuter Verschuß

Schritt 3: Identifikation des geschlossenen Gefäßes

Schritt 4: Gibt es pathologische Befunde?

Schritt 5: Welches Ausmaß hat die Stenose?

Schritt 6: Welcher Gefäßabschnitt ist verengt?

Schritt 7: Welche Morphologie hat die Stenose?

Schritt 8: Wie ist die hämodynamische Bedeutung einer Stenose einzuschätzen?

Schritt 9: Wie groß ist das „myocardium at risk“?

RIVA

R. circumflexus

Rechte Koronararterie

Beurteilung von Bypassgefäßen

Fehlermöglichkeiten bei der Beurteilung

Vortäuschung von Stenosen

Kurzer oder fehlender LCA-Hauptstamm

Ostiale Läsionen

„Verschluß“ der RCA

Befundbericht

Beispiele für Befundberichte

Anhang

Ärztliche Anordnungen nach Koronarographie

Koronar-Befund (ausführlich)

Hämodynamische Auswertung

Verlegung- (Entlassungs-) Bericht (Vorschlag 1)

Verlegungsbericht (Vorschlag 2)

Vorläufiger Untersuchungsbefund

Wundschau-Protokoll

Erworbene Herzklappenfehler..... (25)

Einleitender Hinweis

Vorbemerkung

Phonokardiogramm

Carotispulskurve und Apexkardiogramm.

Aortenvitien

Aortenklappenstenose

Morphologische und pathophysiologische Vorbemerkungen

Hämodynamik

STARLING-Mechanismus

Das Gesetz von LAPLACE

Untersuchungen und Befunde

Anamnese und Symptomatik

Geräusch

EKG

Carotispulskurve

Röntgen

Herzkatheterbefunde

Indikation

Durchführung

Technik der Aortenklappenpassage

JUDKINS

Sones oder Radialis-Technik

Druckmessung

Befunde

Kontrastmittelinjektion

Linker Ventrikel

Indikationen

Befunde

Aortenwurzel

Indikationen

Befund

Oxymetrie

Schweregrad des Vitiums

Postoperative Befunde

Aortenklappeninsuffizienz

Morphologische und pathophysiologische Vorbemerkungen

Hämodynamik

Untersuchungen und Befunde

Anamnese und Symptomatik

Körperlicher Untersuchungsbefund

Geräusch

EKG

Carotispulskurve

Röntgen

Herzkatheterbefunde

Indikation

Vorbemerkungen

Durchführung

Druckmessung

Befunde

Chronische Aorteninsuffizienz

Akute Aortenklappeninsuffizienz

Temporäre akute Aorteninsuffizienz

Kontrastmittelinjektion

Linker Ventrikel

Indikationen

Durchführung

Aortenwurzeldiagnostik

Indikationen

Durchführung

Bestimmung des Schwere des Refluxes

Oxymetrie

Indikatorverdünnung

Schweregrad des Vitiums

Anhand der Druckmessungen

Anhand der Angiographie

Anhand der Regurgitationsfraktion

Zusammenfassende Bewertung und Therapieentscheidung

Postoperative Befunde

Mitralvitien

Mitralstenose

Morphologische und allgemeine pathophysiologische Vorbemerkungen

Hämodynamik

Untersuchungen und Befunde

Anamnese und Symptomatik

Körperlicher Untersuchungsbefund

Geräusch

EKG

Röntgen

Herzkatheterbefunde

Indikation

Durchführung

Druckmessung

Allgemeine Hinweise

Befunde

Mitralklappengradient

Mitralklappenöffnungsfläche

Oxymetrie

Belastungsuntersuchungen

Zusätzliche Untersuchungen

Schweregrad des Vitiums

Operationsindikation

Postoperative Befundänderungen

Mitralinsuffizienz

Morphologische und pathophysiologische Vorbemerkungen

Hämodynamik

Untersuchungen und Befunde

Anamnese und Symptomatik

Körperliche Untersuchung

Geräusch

Apexkardiogramm

EKG

Röntgen

Herzkatheterbefunde

Druckmessungen

Angiographie

Oxymetrie

Beurteilung des Schweregrades

Anhand der klinischen Symptomatik

Anhand des EKG

Anhand des Echokardiogramms

Anhand des Kontraktionszustandes des linken Ventrikels

Anhand der Druckkurven

Anhand der Lävokardiographie

Operationsindikation

Postoperative Befundänderungen

Kombiniertes Vitium

Geräusch

Röntgen

EKG

Röntgen

Herzkatheter

Druckmessung

Angiographie

Tricuspidalvitien

Tricuspidalinsuffizienz

Morphologische und pathophysiologische Vorbemerkungen

Hämodynamik

Untersuchungen und Befunde

Anamnese und Symptomatik

Körperliche Untersuchung

Geräusch

EKG

Röntgen

Herzkatheterbefunde

Indikation

Durchführung

Druckmessung

Angiographie

Thermodilutionsmessung

Oxymetrie

Beurteilung des Schweregrades

Operationsindikation

Tricuspidalstenose

Morphologische und pathophysiologische Vorbemerkungen

Hämodynamik

Untersuchungen und Befunde

Anamnese und Symptomatik

Körperlicher Untersuchungsbefund

Geräusch

EKG

Röntgen

Herzkatheterbefunde

Druckmessung

Angiographie

Postoperative Befundänderungen

Pericarditis constrictiva

Morphologische und pathophysiologische Vorbemerkungen

Untersuchungen und Befunde

Anamnese und Symptomatik

Körperlicher Untersuchungsbefund

Geräusch

EKG

Röntgen

Herzkatheterbefunde

Druckmessung

Angiographie

Oxymetrie

Indikatorverdünnungsmethode

Operationsindikation

Postoperative Befundänderungen

***Chirurgische Grundtechniken*28**

Einleitender Hinweis

Nahttechniken

Schichtweiser Wundverschluß

Hautnaht

Intrakutannaht

Einzelknopfnah

Anhang

***Sondierung des Sinus coronarius, Schrittmacher- und CRT-Implantation*29**

Einleitender Hinweis

Temporärer Schrittmacher

Material

Vorgehen

Über die V. femoralis

Plazierung der Elektrode

Vermessung der temporären Elektrode

Bestimmung der Stimulations-Reizschwelle

Bestimmung der Sensitivitätsschwelle

Über die Armvene

Plazierung der Elektrode

Komplikationen

Anatomie des Sinus coronarius

Permanente Schrittmacher

Material

Materialien für venösen Zugang

Für die Implantation der Schrittmacherelektroden in rechtem Vorhof und Ventrikel

Für die Elektrodenimplantation im Sinus coronarius

Chirurgische Techniken

Vorgehen

Vorbemerkung

Vorbemerkungen zur Schaffung venöser Zugänge

Markierung des Hautschnitts

MOHRENHEIM-Grube

Subclaviculär

Hautdesinfektion und steriles Abdecken des Patienten

Lokalanästhesie

Transkutane Punktion der V. subclavia

Hautschnitt und Präparation der MOHRENHEIM-Grube

Venöse Zugänge

Präparation der V. cephalica

Punktion der V. subclavia „von innen“

Punktion der V. axillaris

Subclavian crush

„Umleiten“ des Führungsdrahtes

Mehrfachkanülierung einer einzigen Zugangsvene

Wählen Sie nun, was Sie implantieren möchten

Präparation der Schrittmachertasche

Prämuskuläre Tasche

Muskuläre Tasche

Plazierung der Elektrode für den rechten Ventrikel

Vorführen der Elektrode in den rechten Vorhof (RA)

Passage der Tricuspidalis

Plazierung der Elektrode im rechten Ventrikel

Im Apex

Im Septum des rechtsventrikulären Ausflußtraktes und in der Mitte des Septums

Formung des Führungsdrahtes

Plazierung der Elektrodenspitze

Im anterioren Teil des interventrikulären Septums

Überprüfung der Elektrode

Röntgen

EKG

Meßtechnisch

Fixierung der Elektrodenspitze und erneute Messung der Stimulationsparameter

Plazierung der Elektrode im rechten Vorhof

Vorführung der Elektrode bis in den rechten Vorhof

Plazierung der Elektrode

Rechtes Herzohr

Freie Wand

BACHMANN-Bündel

Überprüfung der Elektrodenplazierung

Röntgen

EKG

Meßtechnisch

Fixierung der Elektrodenspitze und erneute Messung der Stimulationsparameter

Plazierung der Elektrode im Sinus coronarius

Auffinden des Ostiums des Koronarsinus

Intubation des Sinus coronarius

Retrogrades Venogramm

Auswahl der Zielvene

Wahl der Elektrode

Verwendung von Subselektoren

Überprüfung und Vermessung der Elektrode

Röntgen

Meßtechnisch

EKG

Fixierung der Elektrode

Passive Fixierung

S-Fixierung

Helix-Methode

StarFix®-Methode

Entfernen der Drähte und Schleusen

Schaffung der Schrittmachertasche

Äußere Fixierung der Elektroden

Der Umgang mit Fixierhülsen

Anschluß des Schrittmacheraggregates

Plazierung des Schrittmachers in der Tasche

Wundverschluß

Abschlußbemerkungen

Komplikationen

Programmierung

Schrittmacherimplantation unter Antikoagulation

Empfehlungen zu Kontrollintervallen für Schrittmacherkontrollen

Abschluß-EKG

Stimulation des rechten Vorhofs

Intraatriale Verzögerung

Dauer der P-Welle

Morphologie der P-Welle

Stimulation des rechten Ventrikels

Stimulation vom RV-Apex

Stimulation vom RVOT

Andere Stimulationsorte

Unterschiede zwischen RV-Stimulationen und (natürlichem)
Linksschenkelblock

Stimulation des linken Ventrikels

Biventrikuläre Stimulationen

Anodale RV-Stimulationen

Achse des QRS-Summenvektors bei biventrikulärer Stimulation

Erkennung des Verlustes einer Ventrikelstimulation

Biventrikuläre Stimulation mit Lage der RV-Elektrode im RV-Apex

Biventrikuläre Stimulation mit Lage der RV-Elektrode im RVOT

Einfluß der Stimulationsverzögerung

Einfluß der Stimulationsenergie und der Stimulationsfrequenz

Einfluß des VV-Intervalls

Morphologie der P-Welle

Biventrikuläre Stimulationen unter Belastungsbedingungen

Aggregat-Wechsel und Upgrade

Aggregat-Wechsel

Upgrade

