

Funktionsteste

Definition

Endokrinologische Funktionstests erlauben die diagnostische Beurteilung von Funktionszuständen endokriner Regelkreise, indem die Spiegel von Hormonen oder Hormonabbauprodukten oder deren Wirkungen im Kontext eines Wirkungsgefüges beurteilt werden. Sie ergänzen auf diese Weise die isolierte Bestimmung basaler Hormonspiegel, die für sich alleine genommen in bestimmten Situationen eine unzureichende Sensitivität und Spezifität aufweisen würde.

Einteilung

Unterschieden wird zwischen *statischen* und *dynamischen* Funktionstests.

- Dynamische Funktionstests untersuchen das Übergangsverhalten des Regelkreises nach Verabreichung einer Stör- oder Stellgröße. Sie sind insbesondere für die Beurteilung von Zeitkonstanten und schnellen Reaktionen geeignet.
Dynamische Funktionstests werden wieder unterteilt in:
 - **Belastungstests:** Hier wird auf den Regelkreis eine Störgröße geschaltet und die Kapazität des Systems zur Ausregelung dieser Belastung untersucht (Beispiel oGTT).
 - **Stimulationstests:** Sie stimulieren den Regelkreis mit einem Führungssprung, auf den eine Mindestantwort erwartet wird. Sie werden daher vornehmlich zum Ausschluss einer Unterfunktion verwendet (z.B. ACTH-Test, TRH-Test, Pentagastrin-Test)
 - **Suppressionstests (Hemmtests):** Sie untersuchen die bremsende Wirkung eines Istwert-Sprungs und werden daher beim Verdacht auf eine Überfunktion eingesetzt (z.B. Dexamethason-Suppressionstest, Clonidin-Suppressionstest, Kochsalzbelastungstest).
- Statische Funktionstests kommen ohne Testsubstanz aus. Sie untersuchen den Regelkreis im Gleichgewicht, indem sie verschiedene Verhaltensparameter mathematisch zueinander in Beziehung setzen. Die einfachsten statischen Funktionstest berechnen lediglich Quotienten (z. B. Aldosteron-Renin-Quotient oder Insulin-Glukose-Quotient), dies reicht wegen der Nichtlinearität biologischer Wirkungsgefüge jedoch oft nicht aus. Meist bilden sie daher die Ergebnisse in Form von Strukturparametern auf ein Modell des Wirkungsgefüges ab (z. B. HOMA, SPINA, TSH-Index).

Inhaltsverzeichnis

ACTH-Belastung (Kurztest)	3
Arginin-Stimulationstest	4
Calcitonin-Stimulationstest	5
Calcitonin- Captopril-Stimulationstest	6
Clonidin-Test Suppressionstest	7
Cortisol-Tagesprofil	8
Dexamethason-Hemmtest (Kurztest)	9
Dimaval-Test (DMPS-Test)	10
Durstversuch	11
D-Xylose-Test	12
Eisenresorptionstest	13
Fruktosebelastungstest	14
Gastrin-Stimulationstest (Sekretin-Provokationstest)	15
Glukagon-Test	16
Glukosebelastungstest	17
GnRH-Test	18
HCG-Belastungstest (Leydigzell-Test)	19
Insulinresistenz - Diabetes mellitus Metabolisches Syndrom Hyperandrogenisierung/ PCO	20
Kaugummi-Test	21
Laktosetoleranztest	22
LH-RH-Test (= GnRH-Test)	23
Metoclopramid-Test	24
Oraler Glukosetoleranztest (oGTT)	25
Prolaktin-Stimulationstest (Metoclopramid- bzw. Paspertin®-Test)	27
Renin-Aldosteron-System (primärer Hyperaldosteronismus (PHA)	28
STH-Stimulationstest	30
STH-Suppressionstest	31
TRH-Test	32

ACTH-Belastung (Kurztest)

NNR-Insuffizienz

Messparameter:	Cortisol
Material:	0,5 ml Serum
Durchführung:	Blutentnahme nüchtern zwischen 08:00 - 09:00 Uhr Injektion von 0,25 mg Synacthen® (ACTH) Weitere Blutentnahmen nach 30 und 60 Min.
Bewertung:	Ein Anstieg des Serumcortisol auf > 0.5 µmol/l 60 Min. nach ACTH-Injektion schliesst eine NNR-Insuffizienz weitgehend aus.

Adrenogenitales Syndrom (AGS)

Messparameter:	17-OH-Progesteron
Material:	0,5 ml Serum
Durchführung:	Frühe erste Zyklushälfte, BE morgens um 08:00 Uhr, sonst gleiche Ausführung
Bewertung:	Physiologischer Anstieg des ACTH-stimulierten 17-OH-Progesterons bis max. auf den dreifachen Anfangswert. Beim nicht klassischen AGS: Anstieg häufig auf > 30 nmol/l. Beim heterozygoten Carrierstatus: Überlappung mit dem Normbereich möglich. Ggf. humangenetischer Ausschluss eines 21-Hydroxylase-Defektes ratsam.

Funktionsteste

Arginin-Stimulationstest

Minderwuchs siehe STH-Stimulationstest

Calcitonin-Stimulationstest

Da Pentagastrin zur Zeit nicht verfügbar ist, kann als Ersatz der Calcitonin-Stimulationstest mit Calcium-Infusion erwogen werden. Jedoch sind die Entscheidungsgrenzen in der Literatur uneinheitlich und nicht gut definiert.

medulläres Schilddrüsen-Ca

Messparameter	Calcitonin
Material	1 ml Serum, nach der Entnahme tiefrieren
Durchführung	Blutentnahme nüchtern (Basalwert) und 2,5 mg/kg KG Calcium-Gluconat als langsame i.v.-Gabe weitere Blutentnahmen nach 2, 5, 10, 15 und 30 Min.
Bewertung	physiologische Werte nach Calcium-Infusion: Männer: < 130 ng/l Frauen: < 90 ng/l

Funktionsteste

Calcitonin- Captopril-Stimulationstest

Hyperaldosteronismus: siehe Renin-Aldosteron-System

Clonidin-Test Suppressionstest

Phäochromozytom:

Messparameter:	Normetanephrin
Prinzip:	Hemmung der physiologischen sympathomimetischen Aktivität durch Clonidin
Material:	2 ml EDTA-Plasma (zum Transport tiefrieren)
Durchführung:	Blutentnahme zur Bestimmung des Basalwertes orale Gabe von 300 µg Clonidin Weitere Blutentnahme nach 3 Std., alle 30 Minuten Blutdruckkontrollen
Hinweis:	Blutentnahme am ruhenden Patienten möglichst über eine liegende Kanüle Antihypertensiva, β -Rezeptorblocker 3 Tage vor dem Test absetzen. Kontraindikationen für Clonidin beachten.
Bewertung:	beim Gesunden Abfall des Normetanephrin-Wertes um mindestens 50 %

Cortisol-Tagesprofil

Hyper-, Hypocortisolismus:

Messparameter:	Cortisol
Material:	0,5 ml Serum
Durchführung:	Blutentnahme zur Bestimmung des Vormittagswertes: 06:00 - 10:00 Uhr Blutentnahme zur Bestimmung des Nachmittagswertes: 16:00 - 20:00 Uhr
Bewertung:	Zum Ausschluss eines Cushing-Syndroms: siehe Dexamethason-Hemmtest

Dexamethason-Hemmtest (Kurztest)

Cushing-Syndrom:

Messparameter:	Cortisol
Material:	0,5 ml Serum
Durchführung:	1. Tag: 08:00 - 09:00 Uhr Blutentnahme zur Basalwertbestimmung 23:00 - 24:00 Uhr orale Gabe von 1,0 mg Dexamethason (z. B. Fortecortin®) 2. Tag: 08:00 - 09:00 Uhr Blutentnahme zur Suppressionswertbestimmung
Bewertung:	Werte < 0.5 µmol/l schließen ein Cushing-Syndrom aus (Sensitivität > 95 %)

Dimaval-Test (DMPS-Test)

Schwermetallbelastung

Messparameter:	je nach Fragestellung: Quecksilber (Hg), Kupfer (Cu), Zink (Zn), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Arsen (As), Chrom (Cr), Nickel (Ni), Zinn (Sn)
Material:	2 x 20 ml Urin (Basalprobe und nach Belastung)
Durchführung:	Spontanurin zur Basalwertbestimmung 300 mg DMPS (Dimaval®) orale Gabe auf nüchternen Magen, 150 - 200 ml trinken (Tee, Wasser o.ä.) 2 Std. nach oraler Gabe zweiten Spontanurin entnehmen (Mobilisationswert)
Hinweis:	Kontraindikationen beachten, z. B. eingeschränkte Nierenfunktion Aufgrund der allgemeinen Schwermetallbelastung in der Gesamtbevölkerung ist der Test oft positiv, ohne dass eine chronische Schwermetallbelastung vorliegt.

Durstversuch

Orientierende Untersuchungen:

Messung der Trinkmenge und des Harnvolumens (normal ca. 30 ml/kg KG/d) über 2x 24 Stunden nach Absetzen diuretischer oder antidiuretischer Medikation für mindestens zwei Tage empfohlen Messung der Serum- und Harnosmolalität und Natrium i. S. nach nächtlicher Durstphase.

Serumosmolalität und Natrium sind beim Diabetes insipidus morgens meist zu hochnormalen Konzentrationen verschoben. Eine Hypernatriämie weist auf einen Diabetes insipidus hypersalaemicus hin. Besteht eine hypotone Polyurie (Harnvolumen > 50 ml/kg/24 h, spez. Gewicht < 1005 g/l bzw. Urinosmolalität < 300 mosmol/kg) und liegen keine anderen offensichtlichen Ursachen, wie Hyperglykämie, Hypokaliämie, Hyperkalziämie vor, sollte eine weiterführende stationäre Diagnostik im Durstversuch erfolgen.

Alternativ kann bei Vorliegen eines Polyurie-Polydipsie-Syndroms die Abklärung mit Messung von Copeptin (CT-pro-AVP) erfolgen.

V. a. Diabetes insipidus

Messparameter: Copeptin (CT-pro-AVP)

Material: 2 ml EDTA-Blut

Durchführung: Blutentnahme morgens nüchtern nach mind. 8-stündiger Durstphase

D-Xylose-Test

Kohlenhydratmalabsorption

Messparameter:	D-Xylose im Urin und NaF-Plasma
Material:	NaF-Röhrchen für beide Materialien verwenden! 5 ml Urin aus einer 5-stündigen Sammelmenge in NaF-Röhrchen überführen, Gesamtmenge notieren 2 ml NaF-Blut, je Blutentnahme (vor und nach Xylose-Gabe)
Durchführung:	Patient nüchtern, Blase vollständig entleeren, orale Gabe von 25 g D-Xylose gelöst in 500 ml Wasser oder Tee, innerhalb der nächsten 2 Std. weitere 500 ml (Wasser, Tee) trinken.
Bei Kindern Wassermenge nach der Formel $600 \text{ ml Wasser/qm Körperoberfläche}$ berechnen und abmessen, dann $0,5 \text{ g/kg KG}$ bzw. $15 \text{ g/qm Körperoberfläche}$ D-Xylose in der Hälfte der abgemessenen Wassermenge lösen und trinken lassen. Innerhalb der ersten beiden Stunden die zweite Hälfte der Wassermenge trinken lassen. Urin 5 Std. lang sammeln.	
2 ml NaF-Blut:	Blutentnahme vor Xylose-Gabe (Basalwert), 2 Std. (Erwachsene) bzw. 1 Std. (Kindern) nach Xylose-Gabe
Bewertung:	D-Xylose-Zielwerte für Gesunde
Urin:	> 4 g/ 5 Std. (Erwachsene) > 16 % der verabreichten Dosis bzw. > 1,2 g/ 5 Std. bei Gabe von 5 g Xylose (Kindern)
NaF-Plasma:	< 0.27 mmol/l basal, vor Xylose-Gabe nach 2 Std. > 2.0 mmol/l (Erwachsene) nach 1 Std. > 1.33 mmol/l (Kindern)

Eine ungenügende D-Xylose-Ausscheidung im Urin oder ein zu geringer Anstieg im NaF-Plasma sprechen für eine Erkrankung des Duodenums/ Jejunums.

Eisenresorptionstest

Der Eisenresorptionstest bei Frage nach Malabsorption ist hinsichtlich Dosierung, BE-Zeitpunkt und Bewertungskriterien nicht standardisiert. Bei unzureichendem Anstieg von Retikulozyten, Hb, Ferritin und oraler Eisenmedikation DD Zöliakie beachten (Transglutaminase IgA-AK und Gesamt IgA, ggf. Gliadin IgG-AK).

Eisenmangel

Messparameter:	Eisen
Material:	1,0 ml Serum, hämolysefrei
Durchführung:	erste Blutentnahme nüchtern zur Bestimmung des Basalwertes orale Gabe: 200 mg zweiwertiges Eisen (z. B. 2 Kps. ferro sanol duodenal), zwei weitere Blutentnahmen nach 2 und 4 Stunden
Bewertung:	Bei Eisenmangel und intakter Resorption: Anstieg des Serumeisenspiegel von erniedrigten Ausgangswerten nach 2 - 4 Std. auf Werte von $\geq 36 \mu\text{mol/l}$

Fruktosebelastungstest

Fruktoseintoleranz

Messparameter:	Glukose, Fruktose im NaF-Plasma
Material:	4 ml NaF-Blut je Blutentnahme
Durchführung:	Blutentnahme nüchtern (Basalwert), Gabe von 1,0 g Fruktose/kg KG (maximal 25 g) als 10 %ige Lösung in Wasser oder Tee, weitere Bestimmungen nach 30, 60, 90 und 120 Minuten
Bewertung:	normaler Fruktoseanstieg um > 0.33 mmol/l Fruktose-Maximum bis 0.83 mmol/l nach 30 - 60 Min., Abfall auf Ausgangswert nach 120 Min. Bei Fruktoseintoleranz oder Fruktosurie: Fruktose-Maximum > 2.22 mmol/l, nur bei Fruktoseintoleranz zusätzlich Abfall der Glukosekonzentration. Bei der intestinalen Fruktoseintoleranz (Fruktosemalabsorption): Fruktoseanstieg < 0.28 mmol/l
Hinweis:	Bei V. a. hereditäre Fruktoseintoleranz (HFI) ist wegen der Gefahr einer Hypoglykämie primär die genetische Diagnostik (Aldolase-B-Gentest, EDTA-Blut, Einwilligungserklärung)

Gastrin-Stimulationstest (Sekretin-Provokationstest)

Zollinger-Ellison-Syndrom

Messparameter:	Gastrin
Material:	1 ml Serum je Blutentnahme
Durchführung:	erste Blutentnahme nüchtern zur Bestimmung des Basalwertes 1 - 2 E Sekretin/kg KG innerhalb 30 Sek. i. v. vier weitere Blutentnahmen nach 2, 5, 15 und 30 Min.
Hinweis:	Protonenpumpenblocker und H2-Antagonisten 7 Tage vor dem Test absetzen
Bewertung:	hoher Nüchternwert sowie ein Anstieg von > 95.0 pmol/l geben Hinweis auf Zollinger-Ellison-Syndrom

Glukagon-Test

Insulinom

Messparameter:	Glukose, Insulin und / oder C-Peptid
Material:	NaF-Blut und 2 ml Serum (je Blutentnahme)
Durchführung:	Kohlenhydratreiche Ernährung 3 Tage vor dem Test 8 Std. vor Testbeginn fasten Nüchternblutentnahme zur Bestimmung des Basalwerts i. v.-Injektion von 1 mg Glukagon in 10 ml 0,9 % NaCl als Bolusgabe fünf weitere Blutentnahmen 1, 5, 10, 15 und 30 Min. nach Testbeginn
Bewertung:	V. a. Insulinom wenn: Insulin-Anstieg > 130 μ U/ml oder C-Peptid-Anstieg > 830 pmol/l (diagnostische Sensitivität 50 - 80 %)

Funktionsteste

Glukosebelastungstest

siehe oraler Glukosetoleranztest

Funktionsteste

GnRH-Test

Hoden- / Ovarialinsuffizienz siehe LH-RH-Test

HCG-Belastungstest (Leydigzell-Test)

Hodeninsuffizienz

Messparameter:	Testosteron
Indikationen:	Differenzialdiagnose zwischen Anorchie und Kryptorchismus, Prüfung der endokrinen Reservekapazität des Testes, Differenzierung zwischen primärem und sekundärem Hypogonadismus
Material:	1 ml Serum (je Blutentnahme)
Durchführung:	Erste Blutentnahme zwischen 08:00 Uhr und 10:00 Uhr zur Basalwertbestimmung, Gabe von 5000 IE HCG i.m. (z. B. Pregnesin), Kinder 5000 IE HCG/m ² Körperoberfläche, jedoch maximal 5000 IE. weitere Blutentnahmen nach 48 Std. und 72 Std.
Referenzwerte:	bei Gesunden Anstieg auf den 1,5 - 2,5-fachen Basalwert im Senium geringere Werte bei Kindern vor der Pubertät Anstieg um 3.5 nmol/l
Bewertung:	Primärer Hypogonadismus: Testosteron-Basalwert erniedrigt, nach Stimulation kein oder verminderter Anstieg gegenüber dem Basalwert (Kryptorchismus: Testosteron-Anstieg vermindert, Anorchie: kein Testosteron-Anstieg); sekundärer Hypogonadismus: Quotient Stimulationswert/ Basalwert: weit über 2

Insulinresistenz - Diabetes mellitus Metabolisches Syndrom Hyperandrogenisierung/ PCO

Proinsulin

Messparameter:	Proinsulin
Material:	1 ml EDTA-Blut
Durchführung:	morgendliche Nüchternblutentnahme
Bewertung:	Bei fortgeschrittener Insulinresistenz erhöht (hohe Spezifität)

HOMA IR (Homeostasis-Model-Assessment, Insulin-Resistenzindex)

Messparameter:	Insulin, Glukose
Material:	1 ml Serum (Gelröhrchen sofort zentrifugieren und Serum abpipettieren) und NaF-Blut
Durchführung:	morgendliche Blutentnahme, strenge 12-stündige Nahrungskarenz
Bewertung:	bei Gesunden < 2,5

oGTT mit Insulinmessung

Messparameter:	Insulin, Glukose
Material:	jeweils 1 ml Serum (Gelröhrchen sofort zentrifugieren und Serum abpipettieren) und NaF-Blut
Durchführung:	wie oGTT, Blutentnahmen zu den Zeiten 0, 30, 60, 90, 120 und 180 Min., strenge 12-stündige Nahrungskarenz
Bewertung:	Beurteilung nach Blutzucker- und Insulinverlauf (s. Befundbericht)

Kaugummi-Test

Amalgambelastung

Messparameter: Quecksilber

Material: je 5 ml Speichel

Durchführung: 2 Std. vor Testbeginn nicht essen und trinken

5 ml Speichel sammeln (Speichel 1)

5 - 10 Min zuckerfreien Kaugummi auf der Amalgamfüllung kauen

während dieser Zeit Speichel sammeln (Speichel 2)

Laktosetoleranztest

Laktose - (Milchzucker-) Intoleranz

Messparameter:	Glukose
Material:	NaF-Blut
Durchführung:	Bestimmung der Nüchternglukose; bei Erwachsenen Gabe von 50 g Laktose (Milchzucker) in ca. 400 ml Wasser; ab 2 Jahre: 2 g Laktose/kg KG, max. 50 g; weitere Blutzuckerbestimmung nach 30, 60 und 90 Minuten
Bewertung:	kein Anhalt für Laktosemalabsorption oder Laktasemangel, wenn Glukose-Anstieg $> 1,12$ mmol/l

LH-RH-Test (= GnRH-Test)

Hoden- / Ovarialinsuffizienz

Messparameter:	LH, FSH (Prolaktin)
Indikation:	Hypogonadismus, Ovarialinsuffizienz, Amenorrhoe, schwere Oligomenorrhoe, Pubertas tarda, HVL-Insuffizienz Unterscheidung zwischen hypophysärer (sekundärer) und hypothalamischer (tertiärer) Ursache
Material:	2 ml Serum
Durchführung:	erste Blutentnahme nüchtern i. v.-Gabe von 100 µg LH-RH (z. B. LH-RH-Ferring) weitere Blutentnahmen nach 30 Min. (ggf. 60 und 120 Min. bei Verdacht auf hypothalamische Störung)
Hinweis:	Sexualhormone mindestens 3 Wochen vorher absetzen
Bewertung:	LH-Anstieg mindestens 4-fach über Basalwert in einer der Proben. FSH-Anstieg mindestens 2-fach über Basalwert in einer der Proben. Sofern begründeter Verdacht auf hypothalamisch bedingten Hypogonadismus besteht (bei negativem LH-RH-Test), sollte eine Wiederholung nach GnRH-Priming der Hypophyse durchgeführt werden.

Funktionsteste

Metoclopramid-Test

Hyperprolaktinämie siehe Prolaktin-Stimulationstest

2022; ALAB at medica

Oraler Glukosetoleranztest (oGTT)

Diabetes mellitus

Messparameter:	Glukose (bzgl. Insulin siehe Funktionstest Insulinresistenz)
Material:	NaF-Blut oder NaF-/Citratblut (GlucoEXACT® bzw. TERUMO®-Röhrchen)
Hinweis:	vor dem Test ≥ 3 Tage kohlenhydratreiche Ernährung Testdurchführung morgens nach 10 bis 16-stündiger Nahrungs- und Alkoholkarenz. Während der Testdurchführung gilt möglichst stressfreie, inaktive Ruhestellung (im Sitzen oder Liegen; keine Muskelanstrengung); nicht rauchen!
Durchführung:	Nüchternblutentnahme zur Bestimmung des Basalwerts Trinken von 75 g Glukose gelöst in 250 - 300 ml Wasser; innerhalb von 5 Min. (Kinder erhalten 1,75 g/kg KG, jedoch nicht mehr als 75 g Glukose) weitere Blutentnahme 120 Min. nach Testbeginn Test kontraindiziert bei interkurrenten Erkrankungen, bei Z. n. Magen-Darm-Resektion oder gastrointestinalen Erkrankungen mit veränderter Resorption oder wenn bereits ein Diabetes mellitus festgestellt wurde.
Hinweis:	Seit 2010 wird die Bestimmung von HbA1c empfohlen, um die Diagnose eines Diabetes mellitus zu stellen. < 5,7 % unauffällig 5,7-6,5 % Graubereich > 6,5 % Diabetes mellitus

Bewertung der Testergebnisse des 75-g oGTT

Grenzwerte im venösen Plasma

Normalbefund:

nüchtern	< 5,6 mmol/l
nach 2 Stunden	< 7,8 mmol/l

Gestörte Glukosetoleranz (IGT):

nüchtern	5,6 - 6,9 mmol/l
nach 2 Stunden	$\geq 7,8$ und < 11,1 mmol/l

Diabetes mellitus:

nüchtern	$\geq 7,0$ mmol/l
nach 2 Stunden	$\geq 11,1$ mmol/l

Diagnose des Gestationsdiabetes mellitus (GDM)

Sofern nicht schon vorher ein manifester Diabetes oder ein GDM festgestellt wurde oder Risikofaktoren für einen Diabetes vorliegen, sollen alle Schwangeren mit 24+0 bis 27+6 SSW vorzugsweise mit einem standardisierten 75-g oGTT auf das Vorliegen eines GDM untersucht werden (Leitlinie Gestationsdiabetes mellitus, DDG).

Bewertung der Testergebnisse des 75-g oGTT bei Schwangeren:

Als Gestationsdiabetes wird das Erreichen oder Überschreiten von mindestens einem der drei Grenzwerte im venösen Plasma gewertet.

Grenzwerte im venösen Plasma:

nüchtern	≥ 5,1 mmol/l
nach 1 Stunde	≥ 10,0 mmol/l
nach 2 Stunden	≥ 8,5 mmol/l

50-g Glukose-Screeningtest (Glucose Challenge Test, GCT):

Bei Schwangeren ist ein 50-g oGTT als Vortest möglich.

Durchführung	Trinken von 50 g Glukose gelöst in 200 ml Wasser Blutentnahme 60 Min. nach Ende des Trinkens der Testlösung
Bewertung	Ein Blutglukosewert von ≥ 7,5 mmol/l im venösen Plasma gilt als positives Screening und erfordert einen anschließenden diagnostischen 75-g oGTT nach Einhalten von mindestens 8 Stunden Nahrungskarenz. Bei einem Screeningwert > 11,1 mmol/l) soll eine Nüchternglukose im venösen Plasma bestimmt werden. Liegt diese bei > 5,1 mmol/l, besteht der Verdacht auf einen GDM.

Prolaktin-Stimulationstest (Metoclopramid- bzw. Paspertin®-Test)

latente Hyperprolaktinämie mit überschießender Prolaktinfreisetzung unter physiologischen Reizen (z.B. im Schlaf)

Messparameter:	Prolaktin
Material:	1 ml Serum
Durchführung:	erste Blutentnahme nüchtern Gabe von 10 mg Metoclopramid (Paspertin®) i. v. zweite Blutentnahme nach 25 Min.
Hinweis:	Test möglichst in der zweiten Zyklushälfte durchführen
Bewertung:	Bei gesunden Frauen Anstieg des Prolaktin-Serumwertes auf maximal 4255 mU/l.

Prolaktin-Stimulationstest mit TRH

Messparameter:	Prolaktin und ggf. TSH
Besonderheit:	Gleichzeitige Prüfung der Schilddrüsenfunktion und hypophysären Prolaktinsekretion
Material:	1 ml Serum
Durchführung:	wie TRH-Test
Bewertung:	Bei gesunden Frauen Anstieg des Prolaktin-Serumwertes auf das 2 - 5-fache.

Renin-Aldosteron-System (primärer Hyperaldosteronismus (PHA))

Aldosteron / Renin-Quotient (ARQ)

Messparameter:	Aldosteron, Renin
Material:	EDTA-Blut, ungekühlt, taggleicher Laboreingang
Hinweise:	<p>Blutentnahme morgens mindestens 2 Stunden nach dem Aufstehen beim aufrecht sitzenden Patienten nach 10 Min. Ruhephase.</p> <p>Eine bestehende Hypokaliämie muss zuvor ausgeglichen werden. Der ARQ wird durch Salzaufnahme nicht wesentlich beeinflusst. Medikamenteneinflüsse sind zu beachten.</p> <p><u>Falsch-niedriger Quotient:</u></p> <p>Nach heutigen Empfehlungen sind folgende Medikamente zu berücksichtigen:</p> <p>Spironolacton, Epleneron und Drospirenon sind ggf. vier Wochen, Diuretika, ACE-Hemmer, Sartane, Renin-Inhibitoren und Ca-Antagonisten vom Dihydropyridin-Typ sind ggf. zwei Wochen vorher abzusetzen.</p> <p>Bei Hypokaliämie vorher Ausgleich durch Kaliumsupplementation.</p> <p><u>Falsch-Hoher Quotient:</u></p> <p>Betablocker und Clonidin sollten ggf. zwei Wochen vorher abgesetzt werden.</p> <p>NSAR (Nicht Steroidale Antirheumatika) und Lakritze berücksichtigen.</p> <p>Kontrazeptiva, Östrogeneinnahme und Schwangerschaft berücksichtigen.</p>
Bewertung:	<p>Ist der Aldosteron/Renin-Quotient > 20, besteht der Verdacht auf primären Hyperaldosteronismus, auch bei unauffälligem Serumkalium. Zur Bestätigung wird der Kochsalzbelastungstest erforderlich. Eine bildgebende Diagnostik (MRT/CT-Abdomen) ist dann notwendig.</p>

Kochsalzbelastungstest

Messparameter:	Aldosteron, Renin, (Cortisol)
Material:	EDTA-Blut, ungekühlt, taggleicher Laboreingang
Hinweis:	2 Liter 0,9 % NaCl über 4 Std. i. v. unter RR-Kontrolle, Blutentnahme zu den Zeiten 0 Min. und 240 Min. (empfohlen 08:00 und 12:00 Uhr)
Kontraindikationen:	Herzinsuffizienz, Z. n. Myocardinfarkt oder schwerer, nicht eingestellter Hypertonus
Bewertung:	Bei Gesunden Suppression des Serum-Aldosterons < 50 ng/l bei supprimiertem Renin. (Cortisol sollte einen der circadianen Rhythmik endsprechenden Abfall zeigen.)

Captopril-Test

Messparameter:	Aldosteron, Renin
Material:	EDTA-Blut, ungekühlt, taggleicher Laboreingang
Hinweis:	s.o. Aldosteron/ Renin-Quotient
Durchführung:	Blutentnahme bei 0 Min. Gabe von Captopril 25 mg p.o. 2. Blutentnahme nach 120 Min.
Bewertung:	Beim Gesunden Aldosteronabfall auf Werte < 150 ng/l. Beim primären Hyperaldosteronismus kein Abfall. Bei Nierenarterienstenose Anstieg von Renin und Aldosteron auf das 2 - 3-fache.

STH-Stimulationstest

Minderwuchs

Messparameter: STH (HGH)

Material: 1 ml Serum

1. Körperlicher Belastungstest (Basistest)

Durchführung: Erste Blutentnahme nach mindestens 30 Min. Ruhepause zur Basalwertbestimmung am nüchternen Patienten;
zweite Blutentnahme nach 10 - 15 Min. körperlicher Belastung (Dauerlauf, Treppensteigen, Fahrradergometer) und anschließender Ruhepause von 15 Min.

Bewertung: Ein Anstieg über 10 µg/l schließt einen klassischen STH-Mangel aus.

2. Arginin-Test (Folgetest) zur Sicherung der Diagnose eines STH-Mangels

Durchführung: Vor Testbeginn eine Stunde Ruhepause und 12-stündige Nahrungskarenz
Blutentnahme bei -30 und 0 Min.
Infusion von 0,5 g/kg KG Argininhydrochlorid (maximal 30 g) 1:10 verdünnt in 0,9 % NaCl innerhalb 30 Min.
weitere Blutentnahmen nach 30, 60 und 120 Min.

Bewertung: Zu erwartender Anstieg:
physiologisch auf 10-50 µg/l
Verdacht auf Mangel: 5-10 µg/l
Manifester Mangel: < 5 µg/l

Hinweise: Pathologische oder unklare Ergebnisse im Basistest sollten mittels definierter Standardtests (wie z. B. Stimulation mit Arginin) abgeklärt werden.
Nebenwirkungen: Hypoglykämie und Azidose
Bei konstitutioneller Entwicklungsverzögerung in ca. 30 % der Tests ungenügender STH-Anstieg.

STH-Suppressionstest

Akromegalie

Messparameter:	STH (HGH)
Material:	1 ml Serum
Durchführung:	Erste Blutentnahme nach mindestens 30 Min. Ruhephase und 12-stündiger Nahrungskarenz, orale Glukosezufuhr von 75 g Glukose in 400 - 500 ml Wasser innerhalb von 5 Min., Folgeblutentnahmen nach 30, 60, 90 und 120 Min.
Bewertung:	<p>Physiologisch: Abfall der STH-Konzentration unter 2-5 µg/l; bei Suppression auf Werte von ≤ 1 µg/l kann eine autonome STH-Sekretion ausgeschlossen werden.</p> <p>Pathologisch: Bei Akromegalie nie Absenkung unter 4 µg/l bzw. in 20 % der Fälle paradoxer Anstieg.</p>

TRH-Test

Abklärung thyreotroper Insuffizienz (hypophysär vs. hypothalamisch) DD Schilddrüsenhormonresistenz und TSHom (Abklärung latente Hyperprolaktinämie) Anwendung zur Diagnose oder Differenzialdiagnose von Hyper- oder Hypotheroese ist obsolet.

Messparameter :	TSH
Material:	1 ml Serum
Durchführung:	Blutentnahme zur Bestimmung des Basalwertes (TSH basal) i.v.-Test: 200 - 400 µg TRH (z. B. Antepan®) Kinder: 7 µg/kg KG TRH (max. 200 µg) weitere Blutentnahme nach 30 Min. (TSH nach TRH) nasaler Test: je 1 Sprühstoß pro Nasenloch (z. B. Relefact® TRH nasal) Kinder nur 1 Sprühstoß weitere Blutentnahme nach 30 Min. (TSH nach TRH)
Bewertung:	TSH-Anstieg auf: 2,5 - 25 mU/l Euthyreose <2,5 mU/l sekundäre Hypothyreose (erniedrigtes bis niedrig normales TSH basal, erniedrigtes FT3 und FT4) > 25 mU/l Schilddrüsenhormonresistenz
Hinweis:	Strenge Indikationsstellung: - KHK - Epilepsie - Makroadenome der Hypophyse (> 1 cm), da Hypophysenapoplexe beschrieben wurden Der TRH-Test erlaubt parallel zur Abklärung der Funktion der Schilddrüse auch die Diagnostik einer latenten Hyperprolaktinämie (überschießender Prolaktinanstieg).