

Das Verzeichnis der Funktionstests ist nach Organsystemen geordnet. Sie finden eine Auswahl wichtiger Tests, die auch unter ambulanten Bedingungen durchführbar sind. Viele Funktionstests sind nur unter stationären Bedingungen sicher durchzuführen, diese sind hier nicht verzeichnet.

In der folgenden Kurz-Übersicht sind Indikation, Prinzip, Meßgröße, Probe und Ablauf angegeben. Referenzbereiche für die einzelnen Analyten und die ausführliche Bewertung des Testergebnisses finden sich auf dem Befundbericht.

Inhalt:**A) Corticotrope Achse**

ACTH-Stimulationstest, Kurzzeit- und Langzeit-	134
Dexamethason-Test	134
CRH-Test	135

B) Renin-Angiotensin-Aldosteron-System

Captopril-Test	135
----------------	-----

C) Schilddrüse

TRH-Test	136
----------	-----

D) Sexualhormone

GNRH-Test	137
HCG-Test	137

E) Pankreas

OGTT	138
Glucagontest bei Insulinom	138

F) Gastrointestinaltrakt

Laktose-Toleranztest	139
----------------------	-----

G) Toxikologie

DMPS-Test	140
-----------	-----

A) Corticotrope Achse

ACTH-Stimulationstest, Kurzzeit-

Indikation	DD adrenogenitales Syndrom, „late-onset“ AGS, idiopathischer Hirsutismus, NNR-Insuffizienz.
Prinzip	ACTH stimuliert Glucocorticoid-Sekretion der NNR, nicht bei primärer, gering bei sekundärer Insuffizienz; bei AGS überschießender Anstieg von 17-OH-Prog
Meßgröße / Probe	Cortisol (NNR-Insuffizienz), 17-OH-Progesteron (AGS) / Serum <i>! streßfreie Blutentnahme, bei V.a. AGS frühe Follikelphase</i>
Ablauf	<i>Basalwert morgens zwischen 8 und 9 Uhr i.v. Gabe von 0,25 mg ACTH (Synacthen) Blutentnahmen nach 30 und 60 min</i>

ACTH-Stimulationstest, Langzeit-

Indikation	DD primäre/sekundäre NNR-Insuffizienz, Überprüfung der funktionellen Reserve der NNR.
Prinzip	ACTH stimuliert Glucocorticoid-Sekretion, nicht bei primärer, gering bis mäßig bei sekundärer Insuffizienz der NNR
Meßgröße / Probe	Cortisol (ggf. ACTH) / Serum (EDTA-Plasma, gefroren -ACTH)
Ablauf	<i>! streßfreie Blutentnahme ! Basalwert morgens zwischen 8 und 9 Uhr i.m. Gabe von 1 mg ACTH-Depot (Synacthen) über 3 Tage am 4. Tag Kurzzeit-Test (s.o.)</i>

Dexamethason-Hemm-Test

Indikation	Diagnose des Cushing-Syndroms, DD Nebennierenrinden-Adenom / zentraler Cushing, ektope ACTH-Produktion.
Prinzip	Dexamethason als hochpotentes Cortison supprimiert ACTH-Sekretion der Hypophyse und Cortisolproduktion der NNR; keine Suppression bei NNR-Tumor und ektope ACTH-Produktion, Suppression bei hypophysärem Cushing (hohe Dosen) und NNR-Hyperplasie; bei Streß falsch positiver Test
Meßgröße / Probe	Cortisol / Serum
Ablauf	<i>Basalwert morgens zwischen 8 und 9 Uhr, Medikamnete mit Glucocorticoidwirkung, Estrogene 1 Woche vorher absetzen ! am Abend des Tages um 23 Uhr Gabe von 2 mg (Variante bei ausbleibender Suppression mit 8 mg) Dexamethason p.o. zweite Blutentnahme am darauffolgenden Morgen zwischen 8 und 9 Uhr</i>

CRH-Test

Indikation	DD Cushing-Syndrom (zentral/ektop), DD NNR-Insuffizienz (sekundär/tertiär).
Prinzip	CRH stimuliert ACTH-Sekretion der Hypophyse, dessen Wirkung wird über Cortisol mit geprüft
Meßgröße / Probe	Cortisol, ACTH / <i>EDTA-Plasma, sofort gewinnen und tiefrieren</i>
Ablauf	<i>! 2-stündige Ruheperiode vor dem Test ! Basalwerte 15 min vor CRH-Gabe langsame Gabe von 50 µg CRH i.v. weitere Blutentnahmen nach 15, 30 und 45 min</i>

B) Renin-Angiotensin-Aldosteron-System

Captopril-Test

Indikation	Diagnose und DD Hyperaldosteronismus (primär/sekundär) / essentielle Hypertonie / NNR-Adenom; DD Hypertonie
Prinzip	Captopril hemmt Angiotensin Converting Enzyme, —> Suppression der Aldosteronsynthese; kein Abfall bei Aldosteronproduzierenden Tumoren
Meßgröße / Probe	Aldosteron, Renin / EDTA-Plasma, sofort gewinnen und tiefrieren
Ablauf	<i>! Absetzen von Ovulationshemmern, Corticoiden, Diuretika, Antihypertensiva 14 d vorher ! nach 90 min im Liegen Abnahme der basalen Probe Gabe von 25 mg Captopril p.o. weitere Blutentnahmen nach 60 und 120 min</i>

weitere Funktionstests im Renin-Angiotensin-Aldosteron-System nur unter stationären Bedingungen sinnvoll (Orthostase-Test, Furosemid-Test, Kochalz-Belastung)

C) Schilddrüse

TRH-Test

Indikation	Diagnostik der latenten Hypo-/Hyperthyreose, Schilddrüsen-Hormonresistenz, grenzwertige o. fraglich erhöhte TSH-Konzentrationen, Abklärung latente Hypothyreose im Rahmen der Fertilitäts-Diagnostik, Hypophyseninsuffizienz, Prolaktinom.
Prinzip	TRH stimuliert hypophysäre TSH-(und Prolaktin-)Freisetzung
Meßgröße / Probe	TSH (Prolaktin) / Serum fT3, fT4 basal zusätzlich zur Beurteilung der Stoffwechsellage
Ablauf	<i>Blutabnahme basal morgens nüchtern Gabe von 2 mg TRH bei nasaler Applikation alternativ 200 µg TRH i.v., bei Kindern 7 µg/kg KG alternativ 40 mg TRH oral</i> <i>2. Blutentnahme nach 30 min, bei oraler TRH-Gabe nach 3-4 h</i>

D) Sexualhormone

GNRH-Test

Indikation	DD bei pathologischen LH- und FSH-Werten, Ovarialinsuffizienz, Hypogonadismus (sekundär/tertiär), Pubertas praecox und tarda.
Prinzip	GNRH stimuliert die hypophysäre Sekretion von LH und FSH; mangelnde Stimulierbarkeit bei HVL-Insuffizienz, erhöhte Stimulierbarkeit bei primärem Hypogonadismus
Meßgröße / Probe	LH, FSH / Serum
Ablauf	<p><i>! Sexualhormone mindestens 3 Wochen vorher absetzen !</i></p> <p><i>1. Blutentnahme morgens nüchtern (LH, FSH, Testosteron, E2)</i></p> <p><i>Gabe von 100 µg GNRH bei Männern, 25 µg bei Frauen, 60 µg/m² Körperoberfläche bei Kindern i.v.</i></p> <p><i>weitere Blutentnahmen nach 25 und 45 min, zusätzlich bei Verdacht auf hypothalamische Störungen nach 60, 90 und 120 min</i></p>

HCG-Test

Indikation	DD Anorchie und Kryptorchismus
Prinzip	hCG besitzt LH-Aktivität und stimuliert die Testosteron-Produktion der Leydig-Zellen. fehlender Anstige bei Anorchie, niedrige Werte bei Kryptorchismus, höhere Werte bei sekundärem Hypogonadismus
Meßgröße / Probe	Testosteron / Serum
Ablauf	<p><i>Blutentnahme 8-9 Uhr basal</i></p> <p><i>Gabe von 5.000 IU HCG i.m.</i></p> <p><i>weitere Blutentnahmen nach 48 und 72 h</i></p>

E) Pankreas

Oraler Glukose-Toleranztest, oGTT

Indikation	Bestimmung der Sekretionsleistung der beta-Zellen, Sekundärversager bei Typ 2-Diabetes, Hepatopathien mit verminderter Glukosetoleranz oder Hyperinsulinämie.
Prinzip	Glukosegabe stimuliert Sekretion von Insulin in den beta-Zellen; bei Typ 2-Diabetes überhöhter Anstieg mit verzögertem Abfall, Ausbleiben des Anstiegs bei beta-Zell-Insuffizienz
Meßgröße / Probe	Glukose / EDTA-NaF-Blut oder Kapillarblutentnahme bei Glukosemessung in der Praxis
Ablauf	<p><i>Patientenvorbereitung: 3 Tage vor Testbeginn gewohnte Ernährung, mindestens 200 g Kohlenhydrate/s ab 12 h vor Testbeginn Verzicht auf Kaffee, Tee, Alkohol, Nikotin; frühestens 3 Tage nach Menstruation. Sofern möglich, Medikamente absetzen: Saluretika, Corticoide, NSAR, Insulin, Antidiabetika, Psychopharmaka, β-Blocker, Amiodaron, Schilddrüsenhormone.</i></p> <p><i>basale Blutentnahme morgens nüchtern 75 g Glukose in 300 ml Wasser oder Tee binnen 5 min trinken lassen (Kinder 1,75 g/Kg) weitere Blutentnahmen nach 60 und 120 min</i></p> <p>Der Test kann kombiniert werden mit der parallelen Bestimmung von Insulin, C-Peptid, Proinsulin, hier Präanalytik beachten (Analyte labil)</p>

Glucagontest bei Insulinom

Indikation	Verdacht auf Insulinom.
Prinzip	Glucagon steigert durch seine Stoffwechselwirkungen in der Leber Blutglukose-Konzentration, —> Insulinsekretion als Gegenregulation bei intaktem Regelkreis
Meßgröße / Probe	Glukose, Insulin, C-Peptid, Proinsulin / EDTA-Plasma, tiefrieren !
Ablauf	<p><i>3 Tage vor Testbeginn kohlenhydratreiche Ernährung, 8 h vor Testbeginn striktes Fasten 1. Blutentnahme morgens nüchtern Gabe von 1 mg Glucagon i.v. weitere Blutentnahmen nach 1, 5, 10, 15 und 30 min</i></p>

F) Gastrointestinaltrakt

Laktosetoleranztest

Indikation	Verdacht auf Laktose-Malabsorption, primärer und erworbener Laktase-Mangel, Colon irritable (Ausschluß).
Prinzip	Laktose wird im Dünndarmepithel durch Laktase gespalten in Glukose und Galaktose; Anstieg der venösen Glukosekonzentration unter physiologischen Bedingungen. Bei fehlender Resorption bakterieller Abbau der Laktose im Dickdarm.
Meßgröße / Probe	Glukose / Kapillarblut bei Bestimmung in der Praxis, sonst venöses Blut -> hier optimale Probe EDTA-Blut mit NaF-Stabilisator
Ablauf	<i>Basalwert morgens nüchtern Gabe von 50 g Laktose in 400 ml Wasser (Kinder 2g/kg) weitere Blutentnahmen im 30-Minuten-Intervall bis 2 h</i>
Hinweis	<i>Alternativ wird der H_2-Atemtest eingesetzt: Messung des Wasserstoffs in der Ätemluft (Produkt der Kolonflora). Laktase-Genetest bei Verdacht auf hereditären Laktasemangel</i>

Weitere Tests auf exokrine Pankreasinsuffizienz und Malabsorption sind heute wegen zu geringer diagnostischer Aussagekraft bzw. Unwirtschaftlichkeit weitgehend verlassen worden: Pankreolauryl-Test, beta-Carotin, Sekretin-Cholezystokinin-Test, Stuhlfett-Ausscheidung, Xylose-Belastung, alpha1-Antitrypsin-Clearance, Fruktose-Belastung.

FT G) Toxikologie

DMPS-Test, Dimaval-Test, Quecksilber-Mobilisationstest

Indikation	Nachweis einer erhöhten Belastung des Körpers mit Quecksilber (und anderen Schwermetallen), z.B. bei beruflicher Exposition, durch Amalgam.
Prinzip	DMPS ist ein Komplexbildner und setzt Schwermetalle aus den Depots im Körper zu einem bestimmten Anteil frei.
Meßgröße / Probe	Hg (je nach Fragestellung zusätzlich auch Cu, Zn, Sn, Sb, Pd, Ag, As, Co, Cr) / Urin ohne Zusatz / 24h-Sammelurin
Ablauf	<i>Basalwert aus Spontanurin vor Gabe von DMPS (Dimaval)</i> A) intravenöser DMPS-Test: <i>langsame (5 min) i.v. Applikation von 3 mg DMPS/kg Patient 100 - 200 ml Wasser trinken lassen 2. Urinprobe 45 min nach Gabe von DMPS</i> B) oraler DMPS-Test: <i>Gabe von 300 mg DMPS per os mit 200 ml Wasser 24h-Sammelurin für 2. Probe</i>
