

## Dreiergruppen-Arbeitsauftrag

Lesen Sie zuerst gemeinsam den Einleitungstext. Bearbeiten Sie dann die Aufgaben 1-5 der Einzel- und Gruppenarbeit. Jede/r aus der Gruppe bearbeitet zuerst einzeln eines der drei Materialien.

### Einleitung

Blutwerte geben Auskunft über die Art und Ursachen der Schilddrüsendysfunktion bzw. der Kropfbildung. Außer den Ihnen bereits bekannten drei Krankheiten gibt es noch einige weitere Schilddrüsendysfunktionen. Je nachdem, in welcher Hormondrüse die Ursache der Dysfunktion liegt, spricht man von primärer (Schilddrüsen-), sekundärer (Hypophysen-) oder tertiärer (Hypothalamus-) Hypo- oder Hyperthyreose. Die Blutwerte liefern dadurch Hinweise für eine Diagnose und können helfen, eine Ursache zu bestätigen und gegebenenfalls auszuschließen.

### Aufgaben:

#### Einzelarbeit:

1. Lesen Sie Ihr Material sorgfältig durch.
2. Bearbeiten Sie die Aufgabe in Ihrem Material.

#### Gruppenarbeit:

3. Stellen Sie sich gegenseitig Ihre Ergebnisse vor.
4. Stellen Sie in einer tabellarischen Gesamtübersicht dar, welche Blut- und Urinwerte Sie bei Jodmangelstruma, Hashimoto Thyreoiditis oder Morbus Basedow erwarten würden (nutzen Sie gegebenenfalls den Tipp 2)

#### Für schnelle Gruppen:

5. Begründen Sie, welche Werte nicht zwingend erhoben werden müssen, nachdem das Ergebnis der fT3-Bestimmung, des T3/T4-Verhältnisses und der TSH-Bestimmung vorliegen.

## Blutwerte und Diagnostik

T3 und T4 sind im Blut zum größten Teil an Transportproteine gebunden. In diesem Zustand sind sie inaktiv und geschützt, somit stabiler und im Blut länger haltbar. Nur ungebundenes, „freies“ T3 (fT3) und „freies“ T4 (fT4) können in die Zielzellen transportiert werden.

- **T3 und fT3 und T4 und fT4** werden zuerst analysiert. Dann steht das **Verhältnis von T4 zu T3** fest. Dieses wird vom Jodangebot bestimmt. Tritt ein Jodmangel ein, ändert sich das Verhältnis zugunsten von T3.
- Die **TSH-Konzentration** und der TRH-Test geben dem Arzt Aufschluss darüber, ob der Defekt durch die Schilddrüse selbst verursacht wird (primäre Schilddrüsenerkrankung) oder bei der Hypophyse liegt (Abklärung sekundäre Schilddrüsenerkrankung).

Diese Untersuchungsergebnisse bestimmen, welche weiteren Blutwerte untersucht werden.

Beim **TRH-Test** bestimmt der Arzt zuerst die Konzentration des TSH im Blut. Anschließend werden dem Patienten 200µg TRH gespritzt. Eine halbe Stunde später wird die TSH-Konzentration erneut bestimmt. Der TSH-Wert sollte um mindestens das 2,5-fache angestiegen sein, maximal aber auf 18µU/ml.

- Bei einer Autoimmunerkrankung wie Morbus Basedow oder Hashimoto-Thyreoiditis bildet der Körper irrtümlich **Antikörper** (Abwehrstoffe) gegen das eigene Schilddrüsengewebe. Die Bestimmung der Schilddrüsen-Antikörper ist für die korrekte Diagnosestellung wichtig und wird bei Verdacht erhoben.
  - Morbus Basedow: Antikörper gegen den TSH-Rezeptor an der Schilddrüsenzelle (TRAK)
  - Hashimoto Thyreoiditis: Antikörper gegen das Enzym Thyreoperoxidase (TPO-AK) und gegen Thyreoglobulin (Tg-AK)
- **Jodwerte** im Blut können nicht gemessen werden. Die tägliche Jodaufnahme des Körpers kann nur ungenau erfasst werden: Ausscheidung von Jod im Urin: Normal 100 - 200 µg/l. 50 und 100 µg/l leichter, 20 und 50 µg/l mittelschwerer, weniger als 20 µg/l schwerer Jodmangel.

Normwerte der Schilddrüsenhormone und Antikörper bei gesunden Erwachsenen:			
fT3 in pmol/l	gesamt T3 in µg/l	fT4 in ng/dl	gesamt T4 in ng/ml
3,4-7,2	0,52-2,05	0,73-1,95	43-111
TSH in µU/ml	TSH im TRH-Test in µU/ml	TRAK	TPO-AK/ Tg- AK
0,27-4,2	Maximal 18 (mindestens das 2,5-fache der TSH-Ausgangskonzentration)	keine oder sehr gering	keine oder sehr gering

**Eventuell unklare Abkürzungen:**

µ= Mikro... = ein Millionstel .../ n= Nano... = ein Milliardstel .../ p= Piko... = ein Billionstel .../ U= Units

## Aufgabe:

Stellen Sie zusammen, welche Blut- und Urinwerte Sie bei **Jodmangelstruma** erwarten würden (nutzen Sie gegebenenfalls den Tipp 1).

## Blutwerte und Diagnostik

T3 und T4 sind im Blut zum größten Teil an Transportproteine gebunden. In diesem Zustand sind sie inaktiv und geschützt, somit stabiler und im Blut länger haltbar. Nur ungebundenes, „freies“ T3 (fT3) und „freies“ T4 (fT4) können in die Zielzellen transportiert werden.

- **T3 und fT3 und T4 und fT4** werden zuerst analysiert. Dann steht **Verhältnis von T4 zu T3** fest. Dieses wird vom Jodangebot bestimmt. Tritt ein Jodmangel ein, ändert sich das Verhältnis zugunsten von T3.
- Die **TSH-Konzentration** und der TRH-Test geben dem Arzt Aufschluss darüber, ob der Defekt durch die Schilddrüse selbst verursacht wird (primäre Schilddrüsenerkrankung) oder bei der Hypophyse liegt (Abklärung sekundäre Schilddrüsenerkrankung).

Diese Untersuchungsergebnisse bestimmen, welche weiteren Blutwerte untersucht werden.

Beim **TRH-Test** bestimmt der Arzt zuerst die Konzentration des TSH im Blut. Anschließend werden dem Patienten 200µg TRH gespritzt. Eine halbe Stunde später wird die TSH-Konzentration erneut bestimmt. Der TSH-Wert sollte um mindestens das 2,5-fache angestiegen sein, maximal aber auf 18µU/ml.

- Bei einer Autoimmunerkrankung wie Morbus Basedow oder Hashimoto-Thyreoiditis bildet der Körper irrtümlich **Antikörper** (Abwehrstoffe) gegen das eigene Schilddrüsengewebe. Die Bestimmung der Schilddrüsen-Antikörper ist für die korrekte Diagnosestellung wichtig und wird bei Verdacht erhoben.
  - Morbus Basedow: Antikörper gegen den TSH-Rezeptor an der Schilddrüsenzelle (TRAK)
  - Hashimoto Thyreoiditis: Antikörper gegen das Enzym Thyreoperoxidase (TPO-AK) und gegen Thyreoglobulin (Tg-AK)
- **Jodwerte** im Blut können nicht gemessen werden. Die tägliche Jodaufnahme des Körpers kann nur ungenau erfasst werden: Ausscheidung von Jod im Urin: Normal 100 - 200 µg/l. 50 und 100 µg/l leichter, 20 und 50 µg/l mittelschwerer, weniger als 20 µg/l schwerer Jodmangel.

Normwerte der Schilddrüsenhormone und Antikörper bei gesunden Erwachsenen:			
fT3 in pmol/l	gesamt T3 in µg/l	fT4 in ng/dl	gesamt T4 in ng/ml
3,4-7,2	0,52-2,05	0,73-1,95	43-111
TSH in µU/ml	TSH im TRH-Test in µU/ml	TRAK	TPO-AK/ Tg- AK
0,27-4,2	Maximal 18 (mindestens das 2,5-fache der TSH-Ausgangskonzentration)	keine oder sehr gering	keine oder sehr gering

**Eventuell unklare Abkürzungen:**

µ= Mikro... = ein Millionstel .../ n= Nano... = ein Milliardstel .../ p= Piko... = ein Billionstel .../ U= Units

### Aufgabe:

Stellen Sie zusammen, welche Blut- und Urinwerte Sie bei **Hashimoto Thyreoiditis** erwarten würden (nutzen Sie gegebenenfalls den Tipp 1).

## Blutwerte und Diagnostik

T3 und T4 sind im Blut zum größten Teil an Transportproteine gebunden. In diesem Zustand sind sie inaktiv und geschützt, somit stabiler und im Blut länger haltbar. Nur ungebundenes, „freies“ T3 (fT3) und „freies“ T4 (fT4) können in die Zielzellen transportiert werden.

- **T3 und fT3 und T4 und fT4** werden zuerst analysiert. Dann steht **Verhältnis von T4 zu T3** fest. Dieses wird vom Jodangebot bestimmt. Tritt ein Jodmangel ein, ändert sich das Verhältnis zugunsten von T3.
- Die **TSH-Konzentration** und der TRH-Test geben dem Arzt Aufschluss darüber, ob der Defekt durch die Schilddrüse selbst verursacht wird (primäre Schilddrüsenerkrankung) oder bei der Hypophyse liegt (Abklärung sekundäre Schilddrüsenerkrankung).

Diese Untersuchungsergebnisse bestimmen, welche weiteren Blutwerte untersucht werden.

Beim **TRH-Test** bestimmt der Arzt zuerst die Konzentration des TSH im Blut. Anschließend werden dem Patienten 200µg TRH gespritzt. Eine halbe Stunde später wird die TSH-Konzentration erneut bestimmt. Der TSH-Wert sollte um mindestens das 2,5-fache angestiegen sein, maximal aber auf 18µU/ml.

- Bei einer Autoimmunerkrankung wie Morbus Basedow oder Hashimoto-Thyreoiditis bildet der Körper irrtümlich **Antikörper** (Abwehrstoffe) gegen das eigene Schilddrüsengewebe. Die Bestimmung der Schilddrüsen-Antikörper ist für die korrekte Diagnosestellung wichtig und wird bei Verdacht erhoben.
  - Morbus Basedow: Antikörper gegen den TSH-Rezeptor an der Schilddrüsenzelle (TRAK)
  - Hashimoto Thyreoiditis: Antikörper gegen das Enzym Thyreoperoxidase (TPO-AK) und gegen Thyreoglobulin (Tg-AK)
- **Jodwerte** im Blut können nicht gemessen werden. Die tägliche Jodaufnahme des Körpers kann nur ungenau erfasst werden: Ausscheidung von Jod im Urin: Normal 100 - 200 µg/l. 50 und 100 µg/l leichter, 20 und 50 µg/l mittelschwerer, weniger als 20 µg/l schwerer Jodmangel.

Normwerte der Schilddrüsen-hormone und Antikörper bei gesunden Erwachsenen:			
fT3 in pmol/l	gesamt T3 in µg/l	fT4 in ng/dl	gesamt T4 in ng/ml
3,4-7,2	0,52-2,05	0,73-1,95	43-111
TSH in µl/ml	TSH im TRH-Test in µU/ml	TRAK	TPO-AK/ Tg- AK
0,27-4,2	Maximal 18 (mindestens das 2,5-fache der TSH-Ausgangskonzentration)	keine oder sehr gering	keine oder sehr gering

**Eventuell unklare Abkürzungen:**

µ= Mikro... = ein Millionstel .../ n= Nano... = ein Milliardstel .../ p= Piko... = ein Billionstel .../ U= Units

## Aufgabe:

Stellen Sie zusammen, welche Blut- und Urinwerte Sie bei **Morbus Basedow** erwarten würden (nutzen Sie gegebenenfalls den Tipp 1).

Überlegen Sie, ob die Krankheit eine Über- bzw. eine Unterfunktion zur Folge hat.  
Entscheiden Sie daraufhin, ob höhere oder niedrigere Werte als die Normwerte zu erwarten sind.  
Nennen Sie die Werte mit < oder >.

Tragen sie < oder > Zeichen in die Tabelle ein.  
Ergänzen Sie die Werte.

	<b>Jodmangel</b> (_____funktion)	<b>Hashimoto</b> (_____funktion)	<b>Morbus Basedow</b> (_____funktion)
<b>fT3</b> in pmol/l			
<b>gesamt T3</b> in µg/l			
<b>fT4</b> in ng/dl			
<b>gesamt T4</b> in ng/ml			
<b>TSH</b> in µl/ml			
<b>TSH im TRH-Test</b> in µU/ml			
<b>TRAK</b>			
<b>TPO-AK</b>			
<b>Jod</b> in µg/l			

GA4 Blutwerte bei Schilddrüsendysfunktionen		Lösung Material 1-3 und Aufgabe 4	
	Jodmangel	Hashimoto	Morbus Basedow
fT3 in pmol/l	<3,4 oder fast normal	<3,4	>7,2
gesamt T3 in µg/l	<0,52 oder fast normal	<0,52	>2,05
fT4 in ng/dl	<0,73	<0,73	>1,95
gesamt T4 in ng/ml	<43	<43	>111
TSH in µl/ml	>4,2	>4,2	<0,27
TSH im TRH-Test in µU/ml	2,5x	2,5x	2,5x
TRAK	keine/gering	keine/gering	hoch
TPO-AK	keine/gering	hoch	keine/gering
Jod in µg/l	< 50 (20)	100-200	50-100

GA4 Blutwerte bei Schilddrüsendysfunktionen	Lösung Aufgabe 5
---------------------------------------------	------------------

#### Jodmangel:

- **TRAK** müssen nicht erhoben werden, da eine Hypothyreose vorliegt. Somit ist Morbus Basedow ausgeschlossen. Nur bei dieser Krankheit sind TRAK ursächlich und erhöht.
- **TSH im TRH-Test** muss nicht erhoben werden, da eine Fehlfunktion der Hypophyse ausgeschlossen werden kann, da ein hoher Wert an TSH bestimmt wurde.

#### Hashimoto Thyreoiditis:

- **TRAK** müssen nicht erhoben werden, da eine Hypothyreose vorliegt. Somit ist Morbus Basedow ausgeschlossen. Nur bei dieser Krankheit sind TRAK ursächlich und erhöht.
- **TSH im TRH-Test** muss nicht erhoben werden, da eine Fehlfunktion der Hypophyse ausgeschlossen werden kann, ein hoher Wert an TSH bestimmt wurde.

#### Morbus Basedow:

- **TPO-AK** müssen nicht erhoben werden, da eine Hyperthyreose vorliegt. Somit ist Hashimoto Thyreoiditis ausgeschlossen. Nur bei dieser Krankheit sind TPO-AK ursächlich und erhöht.

## **Hintergrundinformation:**

### **Didaktische Reduktion:**

Der Schwerpunkt in dieser Gruppenarbeit liegt auf dem Verstehen und Vertiefen des Zusammenspiels der verschiedenen Hormone des Schilddrüsensystems mit Jod sowie der Entstehung von Dysfunktionen anhand von Blutwerten. Die Blutwerte geben Auskunft über die Art und Ursachen der Schilddrüsendysfunktion bzw. der Kropfbildung. Außer den drei Krankheiten in diesem Material gibt es noch einige weitere primäre Schilddrüsendysfunktionen, sekundäre (Hypophysen-) oder tertiäre (Hypothalamus-) Hypo- oder Hyperthyreosen, die hier jedoch keine Beachtung finden. Die Blutwerte liefern Hinweise für eine eindeutige Diagnose dadurch, dass sie eine Ursache bestätigen und andererseits auch Ursachen eindeutig ausschließen. Es wird nur auf die wichtigsten Parameter eingegangen, die auch für die drei Beispiel-Krankheiten relevant sind.

T3 und T4 sind im Blut zum größten Teil an Transportproteine gebunden. In diesem Zustand sind sie inaktiv und geschützt, somit stabiler und im Blut länger haltbar. Nur ungebundenes, „freies“ T3 (fT3) und „freies“ T4 (fT4) können in die Zielzellen transportiert werden. Da in der Diagnostik fT3 und fT4 standardmäßig als Bezeichnungen auftauchen, wird dieser Zusammenhang erklärt und die Abkürzungen fT3/fT4 eingeführt, um eine fachliche Richtigkeit zu gewährleisten.

Die Tatsache, dass auch bei Hashimoto Thyreoiditis TRAK neben TPO-AK/ Tg- AK zu einem geringen Prozentsatz gefunden werden, wird zur Vereinfachung vernachlässigt.

### **Methodische Schwerpunkte:**

Informationen einem Text und einer Tabelle entnehmen und die gewonnenen Erkenntnisse in Zusammenhang mit einer bereits bekannten Krankheit bringen.

Ziel ist die Vertiefung und Festigung des Wissens über die drei Krankheiten durch Zuordnung der Blutwerte und Erstellung einer Medikamentierung.