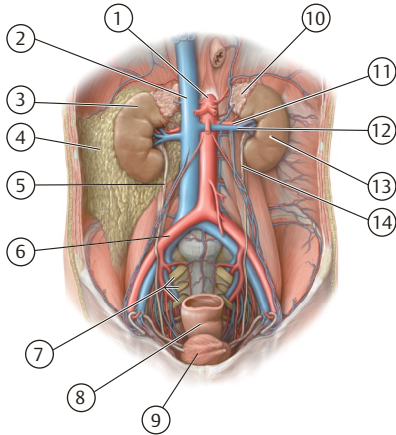




1. a) Nennen Sie 3 Aufgaben der Nieren.
b) Beschreiben Sie Lage, Größe und Form der Nieren.



Grafik aus: Schünke M, Schulte E, Schumacher U: Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Thieme 2012. Grafiker: Markus Voll. (Beschriftung modifiziert)

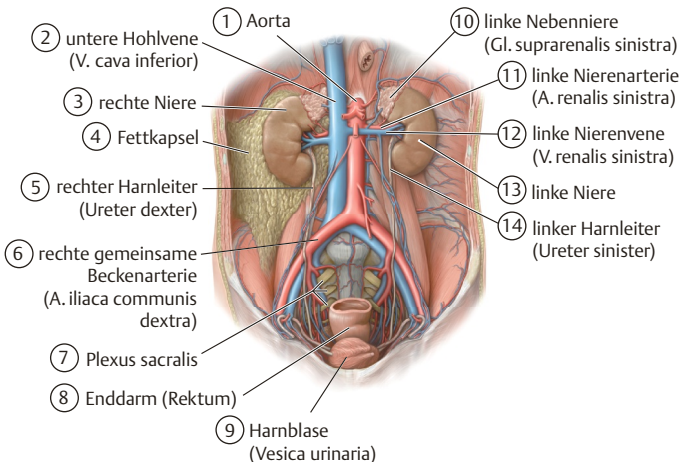


1. a) Aufgaben der Nieren:

- Ausscheidung von Flüssigkeit, Stoffwechselendprodukten wie Harnsäure, Harnstoff, Kreatinin
- Ausscheidung von körperfremden/giftigen Substanzen wie Medikamente
- Regulation von Säure-Basen-, Elektrolyt-, Wasserhaushalt
- Regulation von Kreislauf und Blutbildung durch Produktion von Hormonen wie Renin und Erythropoetin

1. b) Lage, Größe und Form der Nieren:

- beide Nieren liegen links und rechts neben Wirbelsäule unterhalb des Zwerchfells
- jede ist ca. 11 cm lang, 6 cm breit, 3 cm dick
- bohnenförmig

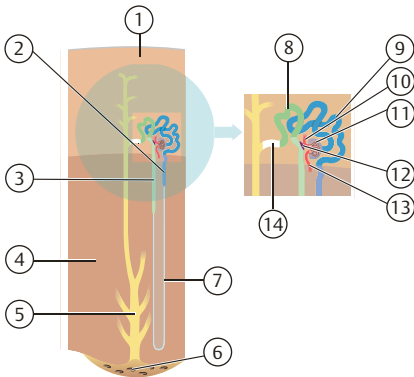
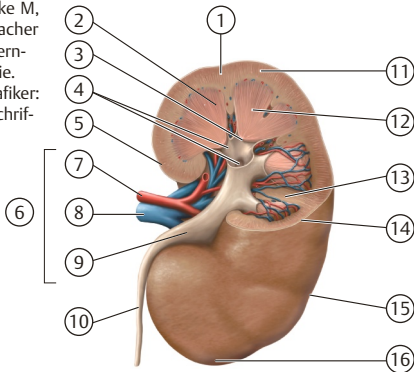


Grafik aus: Schünke M, Schulte E, Schumacher U: Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Thieme 2012. Grafiker: Markus Voll. (Beschriftung modifiziert)



1. c) Erläutern Sie den Aufbau der Niere und des Nephrons anhand der Abbildungen.

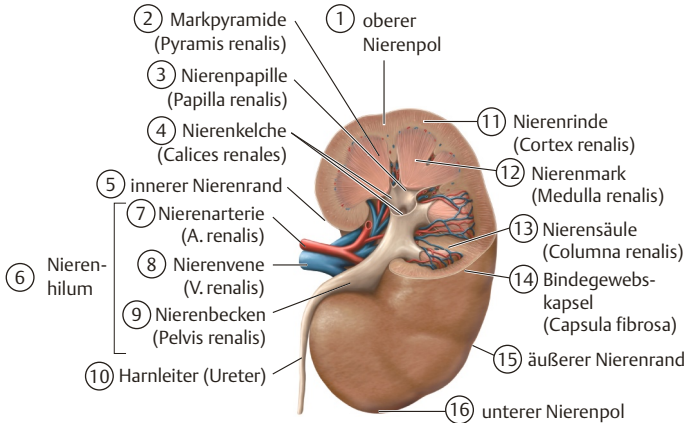
Grafik aus: Schönke M, Schulte E, Schumacher U: Prometheus. Lern-Atlas der Anatomie. Thieme 2012. Grafiker: Markus Voll. (Beschriftung modifiziert)



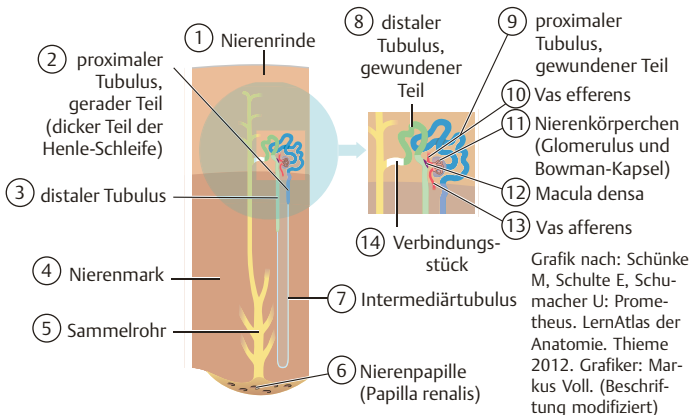
Grafik nach: Schönke M, Schulte E, Schumacher U: Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Thieme 2012. Grafiker: Markus Voll. (Beschriftung modifiziert)



1. c) Aufbau der Niere und des Nephrons:



Grafik aus: Schünke M, Schulte E, Schumacher U: Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Thieme 2012. Grafiker: Markus Voll. (Beschriftung modifiziert)



Grafik nach: Schünke M, Schulte E, Schumacher U: Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Thieme 2012. Grafiker: Markus Voll. (Beschriftung modifiziert)



1.
 - d) Erklären Sie den Weg des Urins und die Harnproduktion.
 - e) Beschreiben Sie stichwortartig die Regulation des Wasserhaushalts.
2. Beschreiben Sie den Weg des Blutes in der Niere.



1. d) Erläuterung Weg des Urins und Harnproduktion:

Weg des Urins: Filtration im Glomerulus → Bowman-Kapsel → proximaler Tubulus → intermediärer Tubulus → distaler Tubulus → Verbindungsstück → Sammelrohr → Nierenkelch → Nierenbecken → Harnleiter → Harnblase → Harnröhre

Harnproduktion:

- erfolgt im Nephron → Blut fließt durch Glomerulus
- Glomerulus besitzt Poren, durch die Flüssigkeit aus Blut gepresst wird
- diese wird in Bowman-Kapsel aufgefangen
→ Primärharn entsteht; ca. 180 l/Tag
- Primärharn muss konzentriert werden
- dies findet in Röhrensystem (Tubulussystem) statt, das an Glomeruluskapsel beginnt, bis ins Nierenmark zieht und wieder bogenförmig zurückführt
- dabei werden Flüssigkeit und Elektrolyte entzogen und Stoffwechselprodukte und Medikamente abgegeben
→ Sekundärharn entsteht; ca. 2 l/Tag
- Sekundärharn wird in Sammelrohren gesammelt und über Nierenkelche zum Nierenbecken und ableitenden Harnwegen geleitet

1. e) Regulation des Wasserhaushalts:

- Körper reagiert bei verstärktem Flüssigkeitsbedarf mit verstärktem Durstgefühl
- Messfühler des Gehirns nehmen z. B. bei Fieber, Hitze oder Diarrhö stark konzentriertes Blut wahr
- daraufhin schüttet Hypophyse das Hormon ADH (antidiuretisches Hormon) aus
- dies führt zu verstärkter Wasserrückresorption in Sammelrohren und verstärktem Durstgefühl
- ADH-Ausschüttung bei älteren Menschen oft vermindert, daher ist das Durstgefühl auch bei Flüssigkeitsmangel vermindert

2. Weg des Blutes in der Niere:

Aorta → A. renalis → mehrere Verzweigungen im Nierengewebe → Vas afferens → 1. Kapillarnetz (Glomerulus) → Vas efferens → 2. Kapillarnetz (um den Tubulus) → Vereinigung zu kleineren, dann größeren Venen → V. renalis → untere Hohlvene



3. Nennen Sie die Bestandteile des Urins.
4. Erklären Sie die Blutdruckregulation.
5. Beschreiben Sie den Aufbau der ableitenden Harnwege.
6. Erklären Sie den Miktionsvorgang.



3. Bestandteile des Urins:

95% Wasser und 5% harnpflichtige Substanzen (Harnstoff, Harnsäure, Kreatinin); sonstige Substanzen wie Phosphate, Säuren, Salze und ggf. Medikamente

4. Blutdruckregulation:

erfolgt durch Renin-Angiotensin-Aldosteron-System (RAAS):

- Poren des Glomerulus benötigen gewissen arteriellen Druck, damit sie bei Filterung nicht verkleben
- wenn RR ↓, produzieren spezielle Zellen am Eingang des Glomerulus das Hormon Renin → Angiotensin wird gebildet → kleine Blutgefäße werden enger gestellt → RR ↑
- gleichzeitig bewirkt Renin die Produktion von Aldosteron in Nebenniere → Rückresorption von Salzen und Wasser im Tubulussystem ↑
- Blutvolumen steigt insgesamt → RR ↑

5. Aufbau ableitender Harnwege:

- in Markpyramide des Nephrons vereinigen sich Sammelrohre; diese führen in sternförmigen Nierenkelche, die Nierenbecken bilden
- trichterförmiges Nierenbecken geht in Ureter (Harnleiter) über (ca. 3 mm dick, 25 – 30 cm lang); es gibt 3 physiologische Engstellen; dieser mündet an Hinterwand in Harnblase
- Harnleiterwand besteht aus ringförmigen glatten Muskelfasern, die sich nacheinander in Richtung Harnblase kontrahieren und so Urin weitertransportieren
- Harnblase ist ein ballonartiger Sammelbehälter aus glatter Muskulatur; innen mit Übergangsepithel ausgekleidet
- Harnröhre beginnt etwa in der Mitte des Blasenbodens; ist beim Mann ca. 20 cm, bei der Frau ca. 6 cm lang

6. Miktionsvorgang:

ab einem Blasenfüllvolumen von ca. 350 ml senden Rezeptoren der Blasenwand Impulse an Gehirn, die zum Harndrang führen; durch Kontraktion der Blasenmuskulatur erhöht sich Innendruck; dadurch erschlafft zuerst der innere und dann der äußere Blaseschließmuskel; Steuerung durch vegetatives Nervensystem; ca. ab dem 3. Lebensjahr kann der Miktionsvorgang willentlich gesteuert werden



7. a) Nennen Sie die Normwerte, das Vorkommen und die Funktion der wichtigsten Elektrolyte.
b) Erläutern Sie die Regulation des Elektrolythaushaltes.
8. Wie lautet der Normwert des pH-Wertes des Blutes und wie wird er reguliert?



7. a) Normwerte, Vorkommen und Funktion Elektrolyte:

Elektrolyt/ Ion	Normalwert im Blut	Vorkommen und Funktion
Natrium (Na ⁺)	135 – 145 mmol/l	<ul style="list-style-type: none">▪ häufigstes Kation im Extrazellulärraum▪ ist entscheidend für den osmotischen Druck im Extrazellulärraum▪ spielt außerdem eine wichtige Rolle bei der Erregung von Nerven- und Muskelzellen
Kalium (K ⁺)	3,5 – 5,5 mmol/l	<ul style="list-style-type: none">▪ häufigstes Kation im Intrazellulärraum▪ spielt eine wichtige Rolle beim Aktionspotenzial von Nerven-, Skelett- und Herzmuskelzellen
Chlorid (Cl ⁻)	95 – 110 mmol/l	<ul style="list-style-type: none">▪ häufigstes Anion im Extrazellulärraum▪ trägt nach Natrium am meisten zum osmotischen Druck im Extrazellulärraum bei▪ spielt eine wichtige Rolle für den Säure-Basen-Haushalt
Kalzium (Ca ²⁺)	2,2 – 2,7 mmol/l	<ul style="list-style-type: none">▪ wichtig bei der Erregung von Nerven- und Muskelzellen▪ am Aufbau von Knochen und Zähnen beteiligt
Magnesium (Mg ²⁺)	0,75 – 1,05 mmol/l	<ul style="list-style-type: none">▪ spielt eine wichtige Rolle bei der Erregung von Nerven- und Muskelzellen▪ wichtig für die Funktion vieler Enzyme
Phosphat (H ₃ PO ₄)	0,8 – 1,6 mmol/l	<ul style="list-style-type: none">▪ an der Mineralisierung des Knochens beteiligt▪ gehört als Puffersystem zu den Regulatoren des pH-Werts des Körpers

7. b) Regulation des Elektrolythaushaltes:

Volumen- und Osmolaritätssensoren messen das Extrazellulärvolumen und die Natriumkonzentration; bei Abweichungen → Freisetzung von ADH und ANP und Aktivierung des RAAS → Steuerung der Wasser- und Natriumrückresorption

8. Normwert des pH-Wertes des Blutes und Regulation:

- pH-Wert liegt bei 7,4 (7,37 – 7,43)
- Schwankungen des pH-Wertes werden kurzfristig v. a. vom Bikarbonat-Puffer und der Lunge abgefangen; langfristige Regulation erfolgt über die Niere