MedYourWay

TMSnat-Übungsaufgaben: Diagramme und Tabellen

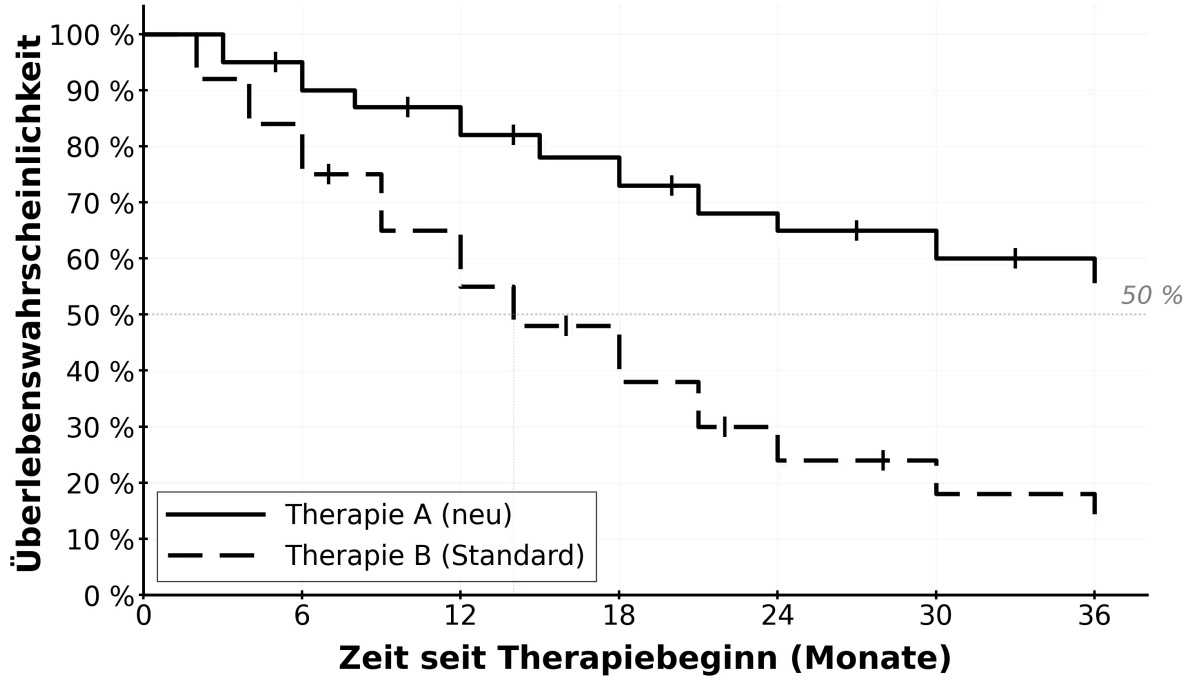
6 Aufgaben · 15 Minuten

- Jede Aufgabe hat fünf Antwortmöglichkeiten (A–E), genau eine ist richtig.
- Falsche Antworten kosten keine Punkte, lass also nichts leer.
- Arbeite ohne Taschenrechner und stelle dir einen Timer.
- Übertrage deine Antworten auf den Antwortbogen; die Lösungen stehen am Ende.

Bearbeitungszeit: 15 Minuten für 6 Aufgaben, also 2,5 Minuten pro Aufgabe wie im TMSnat.

Automatisch auswerten und weiterüben: In der MedYourWay-App und im E-Learning gibt es alle 7 TMSnat-Untertests mit Timer, Lösungswegen und Simulationen. Mehr unter medyourway.de/tmsnat-simulation.

1 Die Abbildung zeigt Kaplan-Meier-Überlebenskurven einer randomisierten Studie, in der eine neue Therapie A mit der Standardtherapie B bei Patienten mit fortgeschrittenem Lungenkarzinom verglichen wurde. Beide Gruppen umfassten zu Studienbeginn jeweils 120 Patienten. Die senkrechten Markierungen auf den Kurven kennzeichnen zensierte Beobachtungen – Patienten, die zum jeweiligen Zeitpunkt noch lebten, aber die Studie verließen oder bei denen die Nachbeobachtung endete. Die mediane Überlebenszeit ist der Zeitpunkt, an dem die Überlebenswahrscheinlichkeit 50 % erreicht. Die Tabelle unterhalb des Diagramms zeigt die Anzahl der Patienten, die zu den jeweiligen Zeitpunkten noch unter Beobachtung standen.



Monate	0	6	12	18	24	30	36
Therapie A	120	102	88	72	58	45	38
Therapie B	120	82	58	38	22	14	10

Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den gegebenen Informationen ableiten?

(A) Bis zum 14. Monat sind in Gruppe B über 60 Patienten der ursprünglich 120 Patienten verstorben.

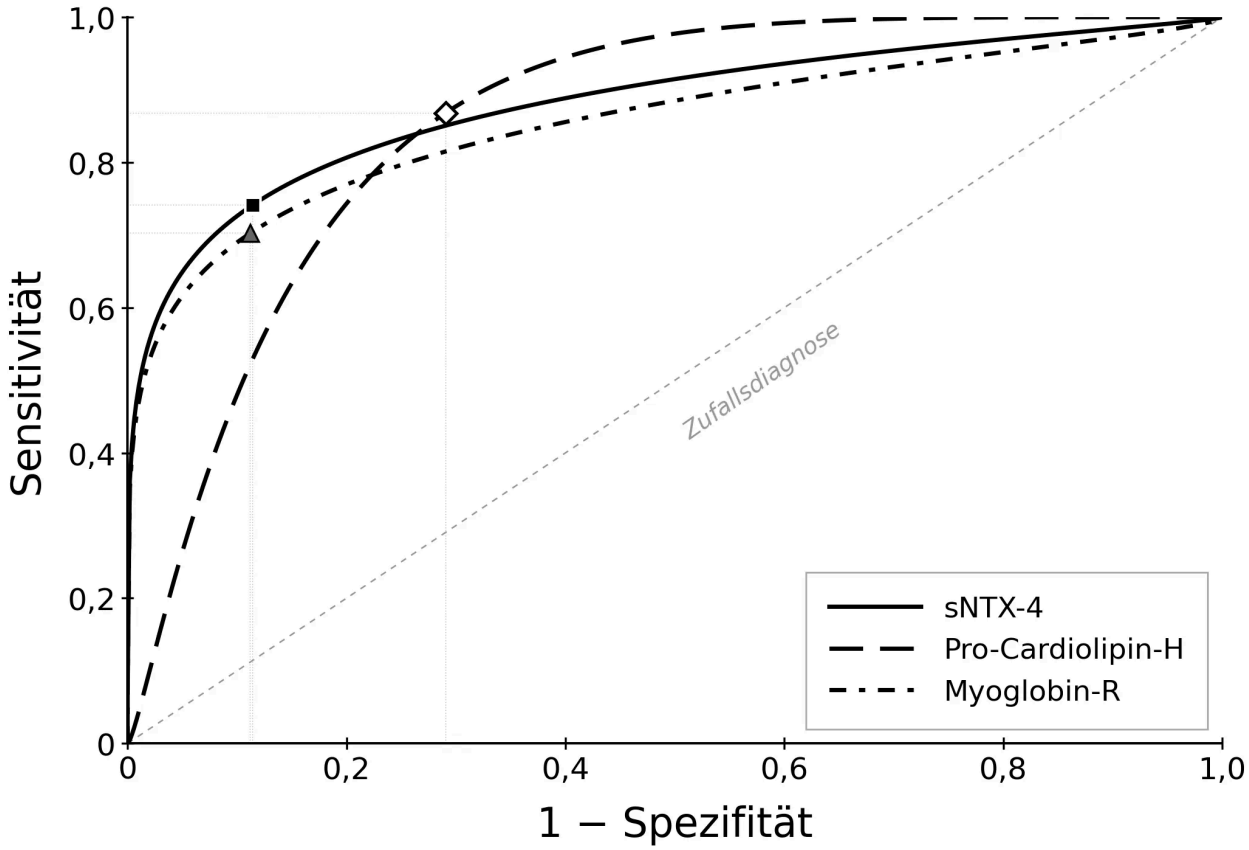
(B) In der Therapie-B-Gruppe sind im Beobachtungszeitraum 110 von 120 Patienten verstorben.

(C) In Gruppe B starben in den ersten 6 Monaten 38 der beobachteten Patienten.

(D) Nach 12 Monaten ist die Überlebenswahrscheinlichkeit in Gruppe A etwa 1,5-mal so hoch wie in Gruppe B.

(E) Die 8 Patienten, welche zwischen dem 24. und 30. Therapiemonat in Gruppe B verstarben, sind im 27. Monat gestorben.

2 Zur Erkennung einer akuten Myokardschädigung wurden drei Biomarker – sNTX-4, Pro-Cardiolipin-H und Myoglobin-R – untersucht. Das Diagramm zeigt die jeweiligen ROC-Kurven: Für jeden möglichen Schwellenwert wird die Sensitivität gegen 1 − Spezifität aufgetragen. Die Sensitivität bezeichnet den Anteil richtig-positiver Ergebnisse unter allen Erkrankten, die Spezifität den Anteil richtig-negativer Ergebnisse unter allen Gesunden. Die Fläche unter der Kurve (AUC) beschreibt die diagnostische Gesamtgüte; ein Wert von 0,5 entspricht einer Zufallsklassifikation. Die markierten Punkte kennzeichnen den optimalen Schwellenwert nach dem Youden-Index (J = Sensitivität + Spezifität − 1).



Welche der folgenden Aussagen lässt/lassen sich aus den Informationen ableiten?

I. Für Spezifitätswerte oberhalb von 0,8 erreicht Myoglobin-R bei jedem Schwellenwert eine höhere Sensitivität als Pro-Cardiolipin-H.

II. Am jeweils markierten optimalen Schwellenwert erreicht Pro-Cardiolipin-H einen höheren Youden-Index als sNTX-4.

III. Am jeweils markierten optimalen Schwellenwert weist Pro-Cardiolipin-H eine höhere Sensitivität und eine höhere Spezifität auf als die anderen beiden Biomarker.

(A) Nur Aussage I lässt sich ableiten.

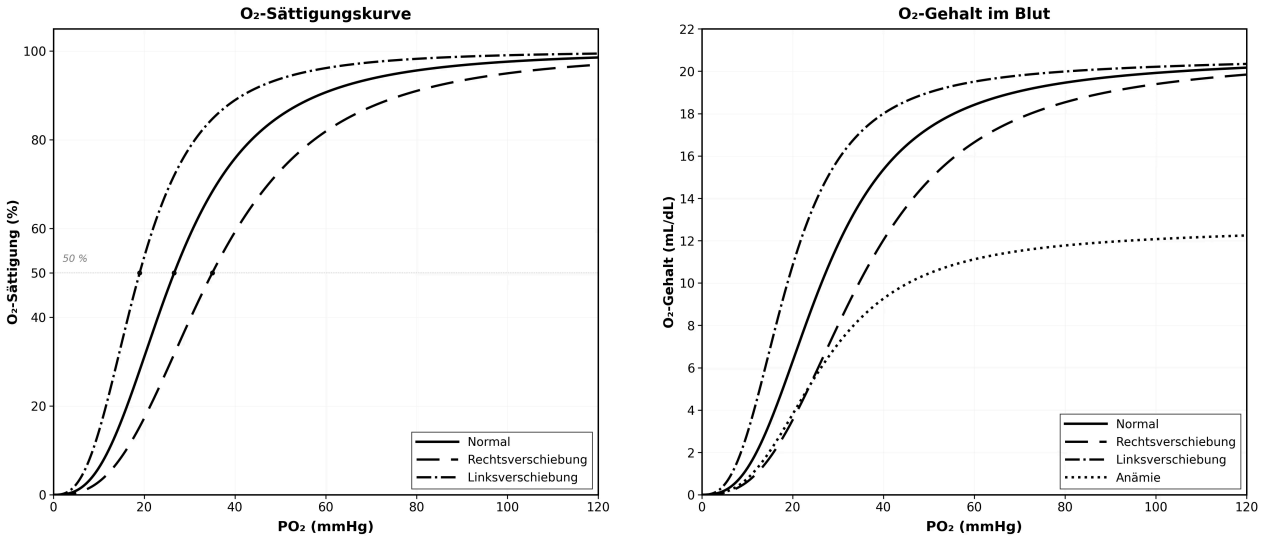
(B) Nur Aussage II lässt sich ableiten.

(C) Nur Aussagen I und II lassen sich ableiten.

(D) Nur Aussagen I und III lassen sich ableiten.

(E) Nur Aussagen II und III lassen sich ableiten.

3 Die Abbildungen zeigen die O_2-Sättigungskurve und den O_2-Gehalt im Blut in Abhängigkeit vom Sauerstoffpartialdruck (PO_2) unter verschiedenen Bedingungen. Die Normalkurve gilt für pH 7,40, 37 °C und eine Hb-Konzentration von 15,0 g/dL. Die Rechtsverschiebung entsteht bei pH 7,25, 39 °C und erhöhtem 2,3-DPG bei unveränderter Hb-Konzentration. Die Linksverschiebung zeigt den Verlauf bei erniedrigtem 2,3-DPG bei sonst identischen Bedingungen. Die Anämie-Kurve zeigt den Verlauf bei verminderter Hb-Konzentration bei ansonsten normalen Bedingungen. Der p50-Wert bezeichnet den PO_2, bei dem das Hämoglobin zu 50 % gesättigt ist. Pro Gramm Hämoglobin können maximal 1,34 mL Sauerstoff gebunden werden. Der typische arterielle PO_2 beträgt ca. 100 mmHg, der gemischt-venöse PO_2 ca. 40 mmHg.



Welche der folgenden Aussagen lässt/lassen sich aus den gegebenen Informationen ableiten?

I. Die O_2-Abgabe ans Gewebe – also die Differenz des O_2-Gehalts zwischen arteriellem und venösem PO_2 – ist bei Rechtsverschiebung größer als unter Normalbedingungen.

II. Die Hb-Konzentration bei Anämie beträgt ca. 9 g/dL.

III. Die Anämie-Kurve fehlt im Sättigungsdiagramm, weil bei Anämie die Sättigung unter allen PO_2-Werten niedriger ist als unter Normalbedingungen.

(A) Nur Aussage I lässt sich ableiten.

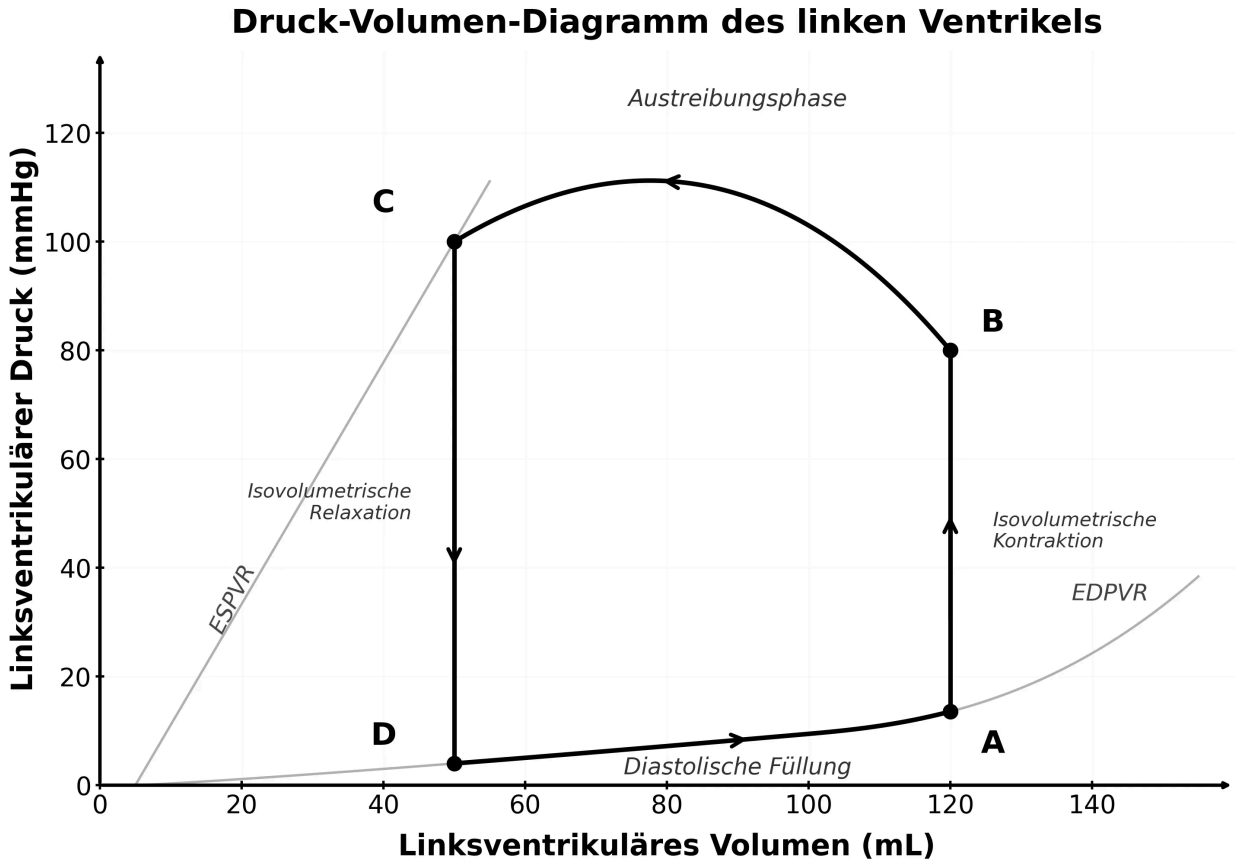
(B) Nur Aussage III lässt sich ableiten.

(C) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.

(D) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.

(E) Alle keine der Aussagen lässt sich ableiten.

4 Die Abbildung zeigt das Druck-Volumen-Diagramm (PV-Loop) des linken Ventrikels während eines Herzzyklus. Der Zyklus verläuft gegen den Uhrzeigersinn und wird in vier Phasen unterteilt. Am Punkt A endet die diastolische Füllung: Das Ventrikelvolumen hat sein Maximum erreicht (enddiastolisches Volumen, EDV). Es folgt die isovolumetrische Kontraktion, bei der der Druck bei geschlossenen Klappen ansteigt, bis er am Punkt B den diastolischen Aortendruck übersteigt und die Aortenklappe öffnet. Während der Austreibungsphase wird Blut in die Aorta ausgeworfen. Am Punkt C schließt sich die Aortenklappe – das verbliebene Volumen ist das endsystolische Volumen (ESV). In der isovolumetrischen Relaxation fällt der Druck bei konstantem Volumen, bis am Punkt D der Druck unter den Vorhofdruck fällt, die Mitralklappe öffnet und die Füllung erneut beginnt. Das Schlagvolumen (SV) ergibt sich als Differenz von EDV und ESV. Die Ejektionsfraktion (EF) berechnet sich als SV/EDV. Die EDPVR beschreibt die passive Dehnbarkeit des Ventrikels in der Diastole; D und A liegen auf dieser Kurve.



Welche der folgenden Aussagen lässt sich anhand der gegebenen Informationen nicht ableiten?

(A) Wären die Druckverhältnisse bei A und D bei sonst gleichen Verhältnissen um 10mmHg höher würde sich die EF in etwa halbieren.

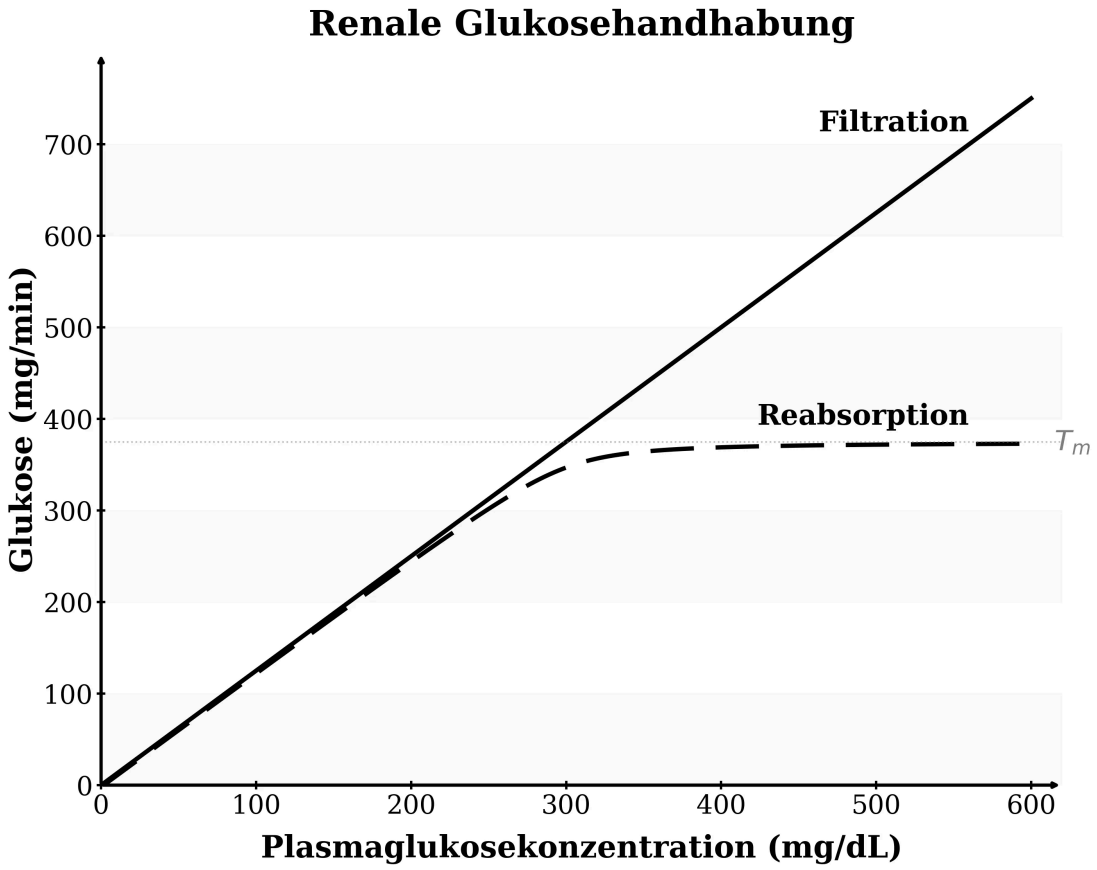
(B) Während der isovolumetrischen Phasen sind sowohl Mitral- als auch Aortenklappe geschlossen.

(C) Das Schlagvolumen lässt sich im Diagramm als horizontale Breite des Loops ablesen.

(D) Am Punkt B hat der Ventrikel noch kein Blut ausgeworfen – sein Volumen entspricht dem enddiastolischen Volumen.

(E) Die Punkte C und D liegen bei demselben Ventrikelvolumen, unterscheiden sich aber im Druck um ca. 96 mmHg.

5 Die Abbildung zeigt die renale Glukosehandhabung in Abhängigkeit von der Plasmaglukosekonzentration. Die Filtrationskurve stellt die Menge an Glukose dar, die pro Minute glomerulär filtriert wird; sie ergibt sich als Produkt aus der glomerulären Filtrationsrate (GFR) und der Plasmaglukosekonzentration. Die Reabsorptionskurve zeigt die tubuläre Rückresorption über SGLT-Transporter, die ein Transportmaximum (Tm) besitzen. Glukose, die filtriert, aber nicht rückresorbiert wird, erscheint im Urin – die Exkretion ergibt sich somit als Differenz von Filtration und Reabsorption. Die Nierenschwelle bezeichnet die Plasmaglukosekonzentration, ab der erstmals Glukose im Urin nachweisbar wird. Der Übergangsbereich bis zur vollständigen Sättigung der Transporter wird als Splay bezeichnet. Die normale Nüchternglukose beträgt ca. 100 mg/dL.



Welche der folgenden Aussagen lässt/lassen sich ableiten?

I. Sobald Tm erreicht ist hätte eine Exkretionskurve die gleiche Steigung wie die Filtrationsgerade

II. Die Nierenschwelle liegt bei ca. 200 mg/dL.

III. Bei einer Plasmaglukose von ca. 400 mg/dL wird mehr Glukose ausgeschieden als rückresorbiert.

(A) Nur Aussage I lässt sich ableiten.

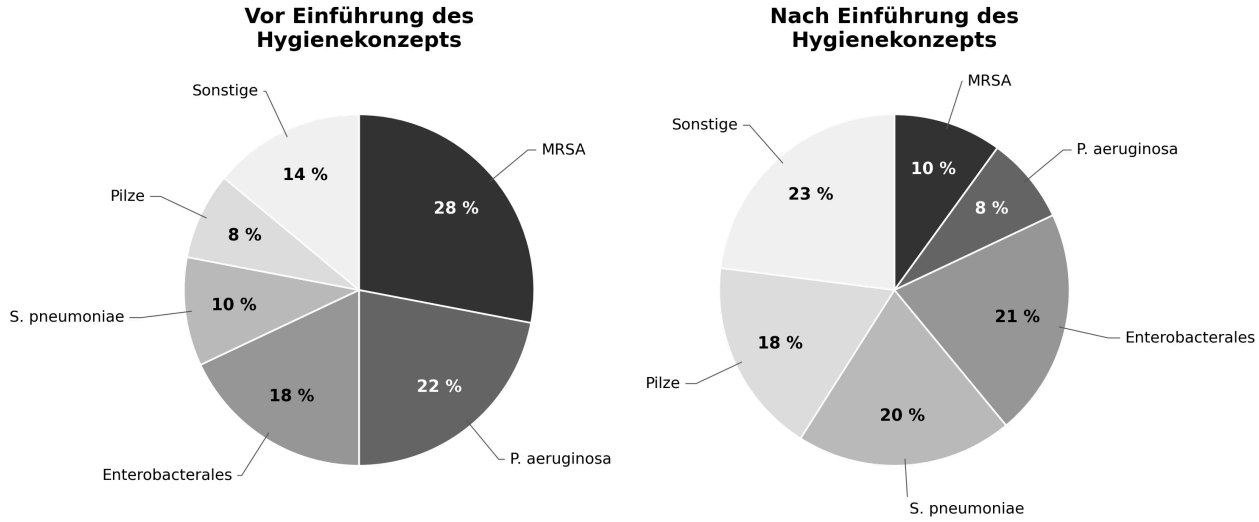
(B) Nur Aussage II lässt sich ableiten.

(C) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.

(D) Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.

(E) Alle Aussagen lassen sich ableiten.

6 An einer Universitätsklinik wurde ein neues Hygienekonzept zur Reduktion nosokomialer Pneumonien eingeführt. Im Zeitraum vor der Einführung (24 Monate) wurden 625 Fälle nosokomialer Pneumonien erfasst, im gleichlangen Zeitraum danach 278 Fälle. Die Gesamtzahl stationärer Aufnahmen blieb mit jeweils rund 5 000 pro Jahr in beiden Zeiträumen konstant. Die Diagramme zeigen die prozentuale Erregerverteilung in beiden Zeiträumen.



Welche der folgenden Aussagen lässt sich am ehesten aus den gegebenen Informationen ableiten?

(A) Bezogen auf die stationären Aufnahmen hat sich die Häufigkeit einer durch Pilze verursachten nosokomialen Pneumonie nach Einführung des Hygienekonzepts mehr als verdoppelt.

(B) Das Risiko, als stationär aufgenommener Patient eine nosokomiale MRSA-Pneumonie zu erleiden, hat sich nach Einführung des Hygienekonzepts um mehr als 50 % verringert.

(C) Die Anzahl der durch S. pneumoniae verursachten Pneumonien hat sich nach Einführung des Hygienekonzepts etwa verdoppelt.

(D) Nach Einführung des Hygienekonzepts verursachen MRSA und P. aeruginosa zusammen absolut mehr Pneumonien als S. pneumoniae vor Einführung.

(E) Nach Einführung des Hygienekonzepts ist die absolute Fallzahl der durch Enterobacterales verursachten Pneumonien gestiegen.

Antwortbogen

Diagramme und Tabellen: Markiere pro Aufgabe genau einen Buchstaben.

1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E

Lösungen

1 **D**

2 **A**

3 **C**

4 **A**

5 **C**

6 **B**

Aufgabe 1: Lösung D

A) Falsch: Die Überlebenswahrscheinlichkeit liegt tatsächlich bei unter 50% was bedeutet, dass von den in der Studie eingeschlossenen und eingeschlossen gebliebenen 50% gestorben sind. Das berücksichtigt jedoch nicht die, die zu dieser Zeit die Studie verlassen haben und über die deshalb keine Aussage mehr getroffen werden kann.

B) Falsch: Aus der Tabelle: Bei Monat 36 stehen nur noch 10 Patienten unter Beobachtung. 120 − 10 = 110. Aber diese 110 sind nicht alle verstorben – ein Teil wurde im Verlauf zensiert, erkennbar an den senkrechten Markierungen auf der Kurve (Begleittext: „Patienten, die noch lebten, aber die Studie verließen"). Die Überlebenswahrscheinlichkeit bei 36 Monaten beträgt 14 %, was auf ca. 103 geschätzte Todesfälle hindeutet (86 % von 120) – nicht 110.

C) Falsch: Aus der Tabelle: 120 − 82 = 38 Patienten sind in den ersten 6 Monaten aus der Beobachtung ausgeschieden. Aber „aus der Beobachtung ausgeschieden" ≠ „gestorben". Der Rückgang umfasst sowohl Todesfälle als auch zensierte Beobachtungen. Die Überlebenskurve zeigt bei 6 Monaten eine Wahrscheinlichkeit von 75 %, was auf ca. 30 Todesfälle hindeutet (25 % von 120) – nicht 38.

D) Richtig: Im Diagramm bei 12 Monaten ablesen: Therapie A ≈ 82 %, Therapie B ≈ 55 %. 82/55 ≈ 1,49 ≈ 1,5-mal so hoch.

E) Falsch: Aus der Tabelle: 22 (Monat 24) – 14 (Monat 30) = 8 Patienten schieden aus. Aber erstens: Auf der Kurve ist zwischen Monat 24 und 30 eine senkrechte Zensierungsmarkierung erkennbar (ca. bei Monat 28) – mindestens einer der 8 wurde also zensiert, nicht alle starben. Zweitens: Selbst für die verstorbenen Patienten lässt sich der exakte Todeszeitpunkt nicht auf Monat 27 festlegen – die Treppenstufe im Diagramm zeigt nur dass ein Ereignis stattfand, nicht dass alle Ereignisse zum selben Zeitpunkt auftraten.

Aufgabe 2: Lösung A

I) Richtig: Die x-Achse zeigt 1 − Spezifität. Spezifität > 0,8 bedeutet 1 − Spezifität < 0,2, also den Bereich links von 0,2 auf der x-Achse. In diesem Bereich verläuft Myoglobin-R durchgehend oberhalb von Pro-Cardiolipin-H. Die beiden Kurven kreuzen sich erst bei ca. 0,22 — links davon ist Myoglobin-R bei jedem Schwellenwert überlegen.

II) Falsch: Man liest die Koordinaten der markierten Punkte ab und setzt in die Formel J = Sensitivität + Spezifität − 1 ein. Für sNTX-4 (■): Sensitivität ≈ 0,74, Spezifität = 1 − 0,11 ≈ 0,89, also J ≈ 0,63. Für Pro-Cardiolipin-H (◇): Sensitivität ≈ 0,87, Spezifität = 1 − 0,29 ≈ 0,71, also J ≈ 0,58. Der Youden-Index von Pro-Cardiolipin-H ist kleiner, nicht größer. Der Marker von Pro-Cardiolipin-H liegt zwar optisch höher im Diagramm, aber der Verlust an Spezifität überwiegt den Gewinn an Sensitivität.

III) Falsch: Pro-Cardiolipin-H hat tatsächlich die höchste Sensitivität (≈ 0,87 vs. ≈ 0,74 und ≈ 0,70). Die Spezifität ist aber die niedrigste der drei: 1 − 0,29 ≈ 0,71, gegenüber ≈ 0,89 (sNTX-4) und ≈ 0,89 (Myoglobin-R). Die Aussage verlangt beides — höhere Sensitivität und höhere Spezifität — und scheitert am zweiten Teil.

Aufgabe 3: Lösung C

I) Richtig: Arterieller PO_2 = 100 mmHg, venöser PO_2 = 40 mmHg (Begleittext). Im O_2-Gehalts-Diagramm ablesen: Normal ≈ 20 − 16 = 4 mL/dL, Rechtsverschiebung ≈ 19,5 − 13,5 = 6 mL/dL. 6 > 4 → trotz niedrigerer Sättigung wird bei Rechtsverschiebung mehr O_2 ans Gewebe abgegeben.

II) Richtig: Im O_2-Gehalts-Diagramm nähert sich die Anämie-Kurve bei hohem PO_2 einem Plateau von ca. 12 mL/dL. Laut Begleittext bindet 1 g Hb maximal 1,34 mL O_2. Bei nahezu vollständiger Sättigung gilt: Hb ≈ 12 / 1,34 ≈ 9 g/dL. Oder man macht einen Dreisatz von 15g/dL → 20mL/dL also müssen 12mL/dL ca 9g/dL entsprechen.

III) Falsch: Die Anämie-Kurve fehlt im Sättigungsdiagramm nicht, weil die Sättigung niedriger wäre – sondern weil sie identisch zur Normalkurve verläuft. Anämie verringert die Hb-Menge, nicht die Bindungseigenschaft. Im Sättigungsdiagramm kann man ablesen, dass der p50 der Anämie mit dem der Normalkurve übereinstimmen würde (gleicher Kurvenverlauf). Der Unterschied zeigt sich erst im O_2-Gehalt (rechtes Diagramm).

Aufgabe 4: Lösung A

A) Falsch: Werden die Drücke bei D und A jeweils um 10 mmHg erhöht, verschieben sich beide Punkte entlang der EDPVR zu höheren Volumina. Neuer Punkt D: EDPVR bei ~14 mmHg → V ≈ 120 mL. Neuer Punkt A: EDPVR bei ~24 mmHg → V ≈ 140 mL (der steile Anstieg der EDPVR oberhalb von 120 mL begrenzt die Zunahme). Neues SV = 140 − 120 = 20 mL. Neue EF = 20/140 ≈ 14 %. Die ursprüngliche EF beträgt ca. 58 %, die Hälfte davon wäre 29 %. Tatsächlich fällt die EF aber auf etwa ein Viertel – der überproportionale Effekt entsteht, weil die EDPVR im oberen Bereich steil ansteigt und die Volumenverschiebung bei D dadurch viel größer ausfällt als bei A.

B) Richtig: Im Diagramm sind die isovolumetrischen Phasen (A→B und C→D) als senkrechte Linien erkennbar – das Volumen ändert sich nicht. Laut Begleittext steigt bei A→B der Druck bei geschlossenen Klappen, und bei C→D fällt er. Ohne Volumenänderung kann kein Blut ein- oder ausströmen – also müssen beide Klappen geschlossen sein.

C) Richtig: Laut Begleittext: SV = EDV − ESV. Im Diagramm entspricht EDV dem Volumen bei A (rechte Seite des Loops, ~120 mL) und ESV dem Volumen bei C/D (linke Seite, ~50 mL). Die horizontale Breite des Loops ist genau diese Differenz: 120 − 50 = 70 mL.

D) Richtig: Im Diagramm liegen A und B auf derselben senkrechten Linie bei V = 120 mL. Zwischen A und B findet die isovolumetrische Kontraktion statt – nur der Druck steigt, kein Blut wird ausgeworfen. B liegt also bei demselben Volumen wie A, dem EDV.

E) Richtig: Beide Punkte liegen auf der linken senkrechten Linie bei ESV ≈ 50 mL. C bei ~100 mmHg, D bei ~4 mmHg. Differenz: 100 − 4 = 96 mmHg.

Aufgabe 5: Lösung C

I) Richtig: Laut Begleittext: Exkretion = Filtration − Reabsorption. Sobald Tm erreicht ist, bleibt die Reabsorption konstant (Plateau bei ca. 375 mg/min, ablesbar im Diagramm). Die Filtration steigt weiterhin linear an. Also: Exkretion = Filtration − Konstante. Eine Gerade minus eine Konstante ergibt eine parallele Gerade mit identischer Steigung.

II) Richtig: Die Nierenschwelle ist laut Begleittext die Konzentration, ab der erstmals Glukose im Urin erscheint – also ab der Exkretion > 0, also ab der Filtration > Reabsorption. Im Diagramm beginnen die beiden Kurven bei ca. 200 mg/dL sichtbar auseinanderzulaufen.

III) Falsch: Aus dem Diagramm bei 400 mg/dL ablesen: Filtration ≈ 500 mg/min (Gerade bei 400), Reabsorption ≈ 375 mg/min (bereits am Tm-Plateau). Exkretion = 500 − 375 = 125 mg/min. Vergleich: 125 mg/min ausgeschieden vs. 375 mg/min rückresorbiert → es wird dreimal so viel rückresorbiert wie ausgeschieden.

Aufgabe 6: Lösung B

Schlüssel-Einsicht vorab: Die Gesamtfallzahl ist von 625 auf 278 gefallen — das ist weniger als die Hälfte (278/625 ≈ 0,44). Das heißt: Damit die absolute Fallzahl eines Erregers gleich bleibt, muss sich sein Prozentanteil mindestens verdoppeln. Damit sie steigt, muss er sich mehr als verdoppeln.

A) Falsch: Die Aussage spricht von der Häufigkeit bezogen auf die Aufnahmen, nicht vom Anteil unter den Pneumonien. Pilze: 8 % → 18 %, also etwas mehr als verdoppelt. Da die Gesamtfallzahl aber auf weniger als die Hälfte gesunken ist, bleibt die absolute Zahl der Pilz-Pneumonien ungefähr gleich (~50 in beiden Zeiträumen). Die Aufnahmen sind ebenfalls konstant (je ~10 000). Also ist die Häufigkeit pro Aufnahme unverändert — nicht verdoppelt.

B) Richtig: MRSA fällt von 28 % auf 10 % — der Anteil sinkt auf gut ein Drittel. Gleichzeitig ist die Gesamtfallzahl auf weniger als die Hälfte gesunken. Die absolute MRSA-Fallzahl sinkt also auf ungefähr ein Drittel mal die Hälfte, also auf rund ein Sechstel des Ausgangswerts. Bei konstanten Aufnahmen sinkt das Risiko um ca. 84 % — klar mehr als 50 %.

C) Falsch: Der Prozentanteil von S. pneumoniae hat sich verdoppelt (10 → 20 %). Die Fallzahl hat sich aber auf weniger als die Hälfte reduziert. Verdoppelter Anteil bei weniger als halbierter Gesamtzahl ergibt eine kleinere absolute Zahl — nicht eine verdoppelte.

D) Falsch: MRSA + P. aeruginosa kommen nach der Einführung zusammen auf 18 % — bei nur 278 Fällen. S. pneumoniae kam vorher auf 10 % — bei 625 Fällen. 18 % der kleineren Gruppe ist weniger als 10 % der größeren: 18 % von ~280 ≈ 50, aber 10 % von 625 ≈ 63.

E) Falsch: Der Anteil von Enterobacterales ist leicht gestiegen (18 → 21 %), also bei Weitem keine Verdopplung. Bei weniger als halbierter Gesamtzahl muss die absolute Fallzahl deutlich gesunken sein.

Mehr Aufgaben, Simulationen und automatische Auswertung: medyourway.de/tmsnat-simulation