

HERCAT MWO1:

Epidemiologie en statistiek

Instructie: Bij de epidemiologie en statistiekvragen (vraag 1 t/m 6) mag tijdens de berekeningen tussentijds afgerond worden op 2 decimalen.

Vraag 1:

Geef het meetniveau aan van de vier onderstaande variabelen. (2 punten)

- sociaal economische status (laag, gemiddeld, hoog)
 - dood versus levend
 - aantal valpartijen
 - cijfer op de CAT
 - sociaal economische status (laag, gemiddeld, hoog): ordinaal
 - dood versus levend: dichotoom of nominaal (1 van 2 antwoorden is genoeg)
 - aantal valpartijen: interval of continu (1 van 2 antwoorden is genoeg)
 - cijfer op de CAT: interval of continu (1 van 2 antwoorden is genoeg)
- (2 punten indien alle meetniveaus correct; anders 0 punten)

Leerdoel 1

Vraag 2:

Een onderzoeker doet een studie naar de risicofactoren voor een zeldzame kankersoort. Voor deze studie worden patiënten van de afdeling oncologie geïnccludeerd. De controles worden geworven via een advertentie.

a. Welk type bias kan hier optreden? (2 punten)

Selectiebias (2 punten)

Leerdoel 1

Op baseline en na een jaar neem je een vragenlijst af om de kwaliteit van leven te meten. Een deel van de kankerpatiënten voelt zich te ziek om de vragenlijst in te vullen. Gelukkig lukt het je om deze later telefonisch af te nemen.

b. Welke type bias kan hier optreden? (2 punten)

Informatiebias of measurement bias (2 punten; 1 van beide termen is voldoende)

Leerdoel 1

c. Beschrijf het belangrijkste verschil tussen bias en chance. (2 punten)

Bias (systematische fouten): Als de verstoring van de resultaten systematisch is, spreken we van systematische fouten, ook wel bias genoemd. Als er sprake is van systematische fouten, verschillen de resultaten systematisch van de echte resultaten. Alles komt bijvoorbeeld gemiddeld hoger of lager uit dan in het echt.

Chance (toevalsfouten, random variation, ook wel 'error'): Als de verstoring van de resultaten toevallig is, spreken we van toevalsfouten (random variation). Toevalsfouten zijn willekeurige, op kans gebaseerde en dus *random* verstoringen die soms in de ene richting werken, dan weer in de andere, en nu eens groot zijn, dan weer klein.

(2 punten indien het onderscheid tussen systematische fouten en toevalsfouten beschreven wordt; anders 0 punten)

Leerdoel 1

Vraag 3:

Een onderzoeker doet onderzoek naar de risicofactoren van blessures tijdens een skivakantie. De onafhankelijke variabele is het dragen van een helm; de afhankelijke variabele is hoofdletsel.

Output 1:

	Hoofdletsel	Geen hoofdletsel	
Geen helm	50	30	80
Helm	40	72	112
	90	102	192

De bijbehorende odds ratio is $(50 \times 72) / (30 \times 40) = 3,0$ (95% BI: 1,6 - 5,7)

De onderzoeker vraagt zich af of het skiën in een groep versus alleen skiën een effectmodifier of confounder is.

Stratificatie geeft de volgende output.

Output 2:

In een groep skiën:

	Hoofdletsel	Geenhoofdletsel	
Geen helm	31	13	44
Helm	19	17	36
	50	30	80

OR = 2,1 (95% BI: 0,5 – 3,1)

Alleen skiën:

	Hoofdletsel	Geenhoofdletsel	
Geen helm	16	18	34
Helm	24	54	78
	40	72	112

OR = 2,0 (95% BI: 1,6 – 11,0)

De Mantel Haenszel gepoolde $OR_{MH} = 2,0$ (95% BI: 1,1 – 4,9).

Bron: fictieve data

Bekijk output 1 en 2

a. Is het skiën in een groep versus alleen skiën een effectmodifier, een confounder of geen van beiden? (1 punt)

Confounder

(1 punt)

Leerdoel 2 en 4

b. Leg uit hoe je tot dit antwoord bent gekomen. (3 punten)

Stap 1: De ruwe $OR = 3,0$.

Stap 2/3: Stratificeren op skiën in een groep versus alleen skiën levert de volgende odds ratio's en betrouwbaarheidsintervallen op: In een groep skiën: $OR = 2,1$ (95% BI: 0,5 – 3,1); alleen skiën: $OR = 2,0$ (95% BI: 1,6 – 11,0). De stratumspecifieke effectmaten vallen binnen het betrouwbaarheidsinterval van de andere effectmaat. Conclusie: het model ski's is geen significante effectmodifier.

Stap 4. De Mantel Haenszel gepoolde OR is 2,0. Deze wijkt meer dan 10% af van de ruwe effectmaat. Conclusie: er is sprake van relevante confounding.

(2 punten indien stap 4 beschreven wordt; 1 punt indien stap 2/3 beschreven wordt; totaal 3 punten)

Leerdoel 4

c. Welke effectmaat rapporteer je? (2 punten)

De Mantel Haenszel gepoolde odds ratio, ofwel $OR_{MH}=2,0$ (95% BI: 1,1 - 4,9)

(2 punten als de Mantel Haenszel gepoolde odds ratio genoemd wordt, of OR_{MH} , of als het betreffende OR genoemd wordt).

Leerdoel 4

Vraag 4:

CASUS: HPV EN BARMOEDERHALSKANKER

Ongeveer 20 jaar geleden werd duidelijk dat bepaalde typen van het humane papillomavirus (HPV) de hoofdoorzaak zijn van het ontstaan van baarmoederhalskanker. In 2003 verscheen een publicatie in de New England Journal of Medicine (N Eng J Med 348;6) waarin de resultaten werden gepresenteerd van een studie naar mogelijke verschillen in risico op baarmoederhalskanker geassocieerd met verschillende HPV typen. De studie was gebaseerd op gepoolde data van 11 case-controle studies van negen landen. In het totaal was data van 2648 vrouwen beschikbaar, 1356 met baarmoederhalskanker en 1292 controles (zonder baarmoederhalskanker). Van al deze vrouwen waren cellen uit de baarmoederhals beschikbaar die werden getest op aanwezigheid van HPV. Het type HPV werd ook bepaald.

Van de vrouwen met baarmoederhalskanker bleken er 1310 besmet te zijn met HPV, terwijl dit er maar 201 waren bij de controles.

- a. Maak een 2 x 2 tabel van bovenstaande gegevens (1 punt) en bereken de odds ratio voor de relatie tussen HPV+ versus HPV- en het risico op baarmoederhalskanker, op 2 decimalen nauwkeurig (1 punt)

	Baarmoederhalskanker	Controles	
HPV+	1310	201	1511
HPV-	46	1091	1137
Totaal	1356	1292	2648

Ook een andere verdeling is correct, mits de getallen maar bij de juiste combinaties horen (1 punt).

$$OR = (1310 \times 1091) / (46 \times 201) = 154,58 \text{ (1 punt)}$$

Leerdoel 2

- b. Toets of er een significante relatie is tussen HPV en baarmoederhalskanker, waarbij je de toetsingsgrootte op 2 decimalen berekent. Tijdens de berekening mag tussentijds afgerond worden op 2 decimalen. (4 punten)

Het verwachte aantal in de eerste cel is gelijk aan: $1511/2648 \times 1356/2648 \times 2648 = 773,76$

Het verwachte aantal in de tweede cel is gelijk aan: $1511/2648 \times 1292/2648 \times 2648 = 737,24$

Het verwachte aantal in de derde cel is gelijk aan: $1137/2648 \times 1356/2648 \times 2648 = 582,24$

Het verwachte aantal in de vierde cel is gelijk aan: $1137/2648 \times 1292/2648 \times 2648 = 554,75$

Vervolgens kunnen we de formule voor de Chi-kwadraat waarde invullen:

$$(1310-773,76)^2/773,76 + (201-737,24)^2/737,24 + (46-582,24)^2/582,24 + (1091-554,75)^2/554,75 = 371,71 + 390,04 + 493,87 + 518,37 = 1773,99$$

De volgende range van antwoorden wordt goed gerekend: 1770 – 1778.

1 vrijheidsgraad, dus $p < 0.001$, dus ja, de relatie is significant.

(2 punten voor correcte berekening van de toetsingsgrootte en 2 punten voor correcte conclusie “ja, het is significant”)

Leerdoel 4

- c. Bereken het 95% betrouwbaarheidsinterval rondom de odds ratio (3 punten) en leg uit waarom het verband wel / niet significant is (1 punt). Tijdens de berekening mag tussentijds afgerond worden op 2 decimalen.

Gegeven:

$$\text{Standaard fout bij OR: } se[\ln(OR)] = \sqrt{\left[\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}\right]}$$

Het 95% BI wordt bepaald via de log transformatie:

$$SE(\ln(OR)) = \sqrt{1/1310 + 1/201 + 1/46 + 1/1091} = 0.17$$

$$95\% \text{ BI voor } \ln(OR) : \ln(154,58) \pm 1.96 \times 0.17 = 5.04 \pm 0.33 = 4.71 - 5.37$$

95% BI voor OR : 111 – 215.

(3 punten voor correct 95% betrouwbaarheidsinterval; Door afronding kan het BI andere getallen krijgen. Voor de ondergrens wordt een range van 104 – 120 goedgekeurd en voor de bovengrens een range van 200 – 229).

De 1 (H_0) ligt niet in dit interval, dus de relatie tussen HPV en baarmoederhalskanker is significant.

(1 punt)

Leerdoel 2

Vraag 5:

CASUS - COELIAKIE

Coeliakie is een chronische inflammatoire aandoening van de dunne darm die veroorzaakt wordt door een permanente intolerantie voor gluten in voedsel. Patiënten met coeliakie krijgen een glutenvrij dieet voorgeschreven. Hoewel de meeste patiënten goed reageren op een dergelijk dieet, is er een kleine groep met gecompliceerde coeliakie, waarbij de ziekte verergert. Deze patiënten hebben een verhoogt risico op T-cel lymfoom, een agressief tumortype met een zeer slechte prognose. Als men gecompliceerde coeliakie vroegtijdig diagnosticeert, is behandeling mogelijk. Daarom is vroegtijdige identificatie van groot belang. Op dit moment kan dit alleen maar via invasieve technieken. Men is echter op zoek naar markers in het bloed die op aanwezigheid van gecompliceerde coeliakie wijzen.

In een onderzoek zijn bij patiënten die goed reageren op een glutenvrij dieet en bij patiënten met gecompliceerde coeliakie de volgende vijf serologische markers getest: IL-6, IL-8, sCD25, granzyme-B, and sMICA .

Output 3: Vergelijking van de serologische markers in beide groepen

Gluten vrij dieet

Descriptive Statistics^a

	N	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
Levels of IL-6	26	0	35	1,98	1,331	6,788
Levels of IL8	26	3	63	12,71	2,320	11,828
Level of sCD25	26	1439	6361	2577,77	228,853	1166,928
Level of sMICA	26	0	259	15,13	10,622	54,162
Level of GranzymeB	26	0	137	8,29	5,318	27,118
Valid N (listwise)	26					

Gecompliceerde coeliaki

Descriptive Statistics^a

	N	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
Levels of IL-6	16	0	15	2,83	,975	3,898
Levels of IL8	16	7	94	26,56	5,732	22,929
Level of sCD25	16	2057	33000	6551,09	1945,561	7782,246
Level of sMICA	16	0	3750	1082,82	360,364	1441,458
Level of GranzymeB	16	0	248	67,38	20,830	83,321
Valid N (listwise)	16					

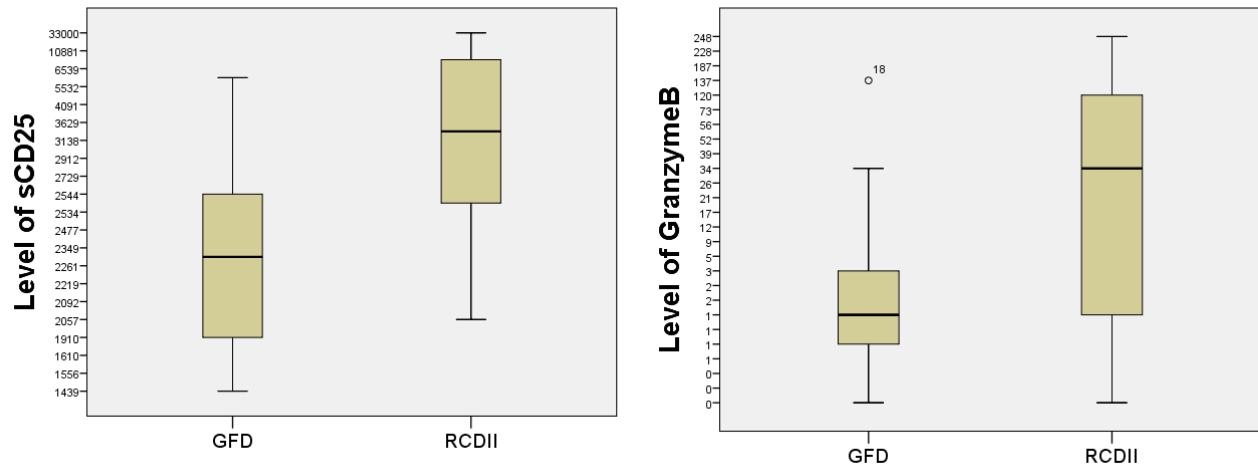
		Levene's Test for Equality of Variances							
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Levels of IL-6	Equal variances assumed	,001	,972	-,456	?	?	-,850	-4,622	2,921
Levels of IL8	Equal variances assumed	8,941	,005	-2,584	?	?	-13,851	-24,685	-3,017
Level of sCD25	Equal variances assumed	12,106	,001	-2,576	?	?	-3973,318	-7090,554	-856,083
Level of sMICA	Equal variances assumed	76,920	,000	-3,802	?	?	-1067,692	-1635,221	-500,162
Level of GranzymeB	Equal variances assumed	21,484	,000	-3,360	?	?	-59,087	-94,628	-23,545

Bekijk Output 3

- a. Er van uitgaande dat de analyses in output 1 correct zijn:
 Voor welke markers is er een statistisch significant verschil tussen de groep patiënten die goed reageert op een glutenvrij dieet en de groep patiënten met gecompliceerde coeliakie?
 Licht het antwoord toe. (1 punt voor goede markers; 1 punt voor toelichting)
IL-8, sCD25, sMICA, GranzymeB (BI's bevatten 0 niet).
(1 punt voor 4 goede markers; 1 punt voor motivatie; totaal 2 punten)
Leerdoel 4
- b. Geef 2 redenen waarom de t-toets in de bij a. genoemde markers niet de aangewezen toets is (2 punten)
1. Scheef verdeelde data
2. Er is niet voldaan aan de aanname van gelijke varianties
(1 punt per goede reden)
Leerdoel 1 en 3

De onderzoeker wil nagaan welke marker het beste in staat zou zijn onderscheid te maken tussen patiënten die goed reageren op een glutenvrij dieet (GFD) en patiënten met gecompliceerde coeliakie (RCDII). Met name is hij geïnteresseerd in de markers sCD25 en GranzymeB. Hij bekijkt de verdeling van de markers in beide groepen patiënten middels de Output 4. De onderzoeker concludeert dat, helaas, voor elke marker geldt dat de scores in beide groepen patiënten elkaar gedeeltelijk overlappen.

Output 4:



Bekijk output 4

- c. Welke van de twee markers is – ondanks de overlap in scores – het beste in staat onderscheid te maken tussen de twee groepen patiënten? Licht je antwoord toe. (2 punten)
sCD25. Grofweg zie je dat er meer overlap is bij Granzyme B dan bij sCD25
(2 punten indien volledige antwoord gegeven wordt)
Leerdoel 3

Vraag 6:

Casus: Darmkanker

Een grote groep mannen (N=7000) tussen de 50 en 70 jaar wordt gedurende 5 jaar gevolgd. Het alcoholgebruik en het rookgedrag worden aan het begin van de periode vastgelegd onder de aanname dat dit niet meer verandert in de daarop volgende jaren. 2000 van deze mannen bleken dagelijks 3 of meer alcoholische eenheden te drinken en werden daarom geclassificeerd als 'royale drinkers'. De overige mannen dronken minder en werden daarom geclassificeerd als 'matige drinkers'. De helft van de mannen in beide groepen rookte.

In totaal kregen 120 mannen in die periode darmkanker (NB niemand had darmkanker aan het begin). De helft daarvan was een 'royale drinker', de andere helft een 'matige drinker'.

- a. Wat is de cumulatieve incidentie van darmkanker over 5 jaar? (2 punten)

$$120 / 7000 = 0,0171 = 1,71 \% \text{ over 5 jaar}$$

(1 punt voor de berekening; 1 punt voor correcte antwoord "0,0171" of 1,71%)

Leerdoel 5

- b. Wat is het relatief risico op het krijgen van darmkanker in 5 jaar voor royale drinkers tov matige drinkers? (2 punten) Tijdens de berekening mag tussentijds afgerond worden op 3 decimalen.

$$\text{Royale drinkers: } 60 / 2000 = 0,03$$

$$\text{Matige drinkers: } 60 / 5000 = 0,012$$

$$\text{RR} = 0,03 / 0,012 = 2,5$$

2 punten indien goede antwoord "2,5" gegeven wordt)

Leerdoel 2

Van de 'royale drinkers' die darmkanker kregen bleken er 50 te roken en van de 'matige drinkers' die darmkanker kregen bleken er ook 50 te roken.

- c. Wat is de kans voor een rokende royale drinker om darmkanker te krijgen? (2 punten)

$$50 / 1000 = 0.05 = 5\%$$

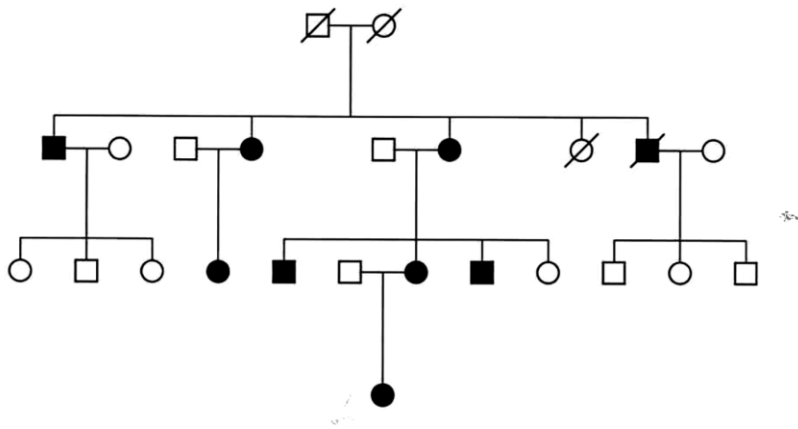
(2 punten voor correcte antwoord "0.05" of "5%").

Leerdoel 4

Klinische Genetica

Vraag 7:

In een familie hebben verscheidene familieleden diabetes. Deze familie is weergegeven in de onderstaande stamboom (figuur 1). De aangedane familieleden zijn aangegeven met een zwart symbool. Van de bovenste generatie weet de familie weinig.



Figuur 1

- a. Geef aan van welke drie overervingspatronen sprake zou kunnen zijn in volgorde van afnemende waarschijnlijkheid. (2 punten)

Mitochondrieel- autosomaal dominant -- multifactorieel (veelvoorkomend)---(X-gebonden met verminderde penetrantie bij vrouwen)

0,5 punten voor mitochondrieel als meest waarschijnlijk, geen andere juiste

0,5 punten voor drie correcte vormen maar mitochondrieel niet als meest waarschijnlijke

2 punten voor "Mitochondrieel- autosomaal dominant -- multifactorieel"

1 punt voor mitochondrieel als eerste en één andere juiste

1 punt voor mitochondrieel en daarna omgewisselde juiste overervingspatronen

0,5 punt voor één juiste of twee juiste maar mitochondrieel niet als meest waarschijnlijk

NB: De volgende overervingspatronen zijn minder waarschijnlijk en hoeven niet genoemd te worden: (pseudautosomaal dominant; deze hoeft niet genoemd te worden)

Het volgende overervingspatroon is onwaarschijnlijk en moet niet genoemd worden: autosomaal recessief

Leerdoel 7

- b. Motiveer je keuze voor meest waarschijnlijke overervingspatroon. Noem twee verschillende argumenten. (2 punten)

Alleen vrouw-kind overerving/Geen man-kind overerving (dit als 1 en hetzelfde antwoord interpreteren); zowel mannen als vrouwen aangedaan, veel aangedane kinderen van een vrouw. (voor elk goed antwoord 1 punt tot een max van 2 punten)

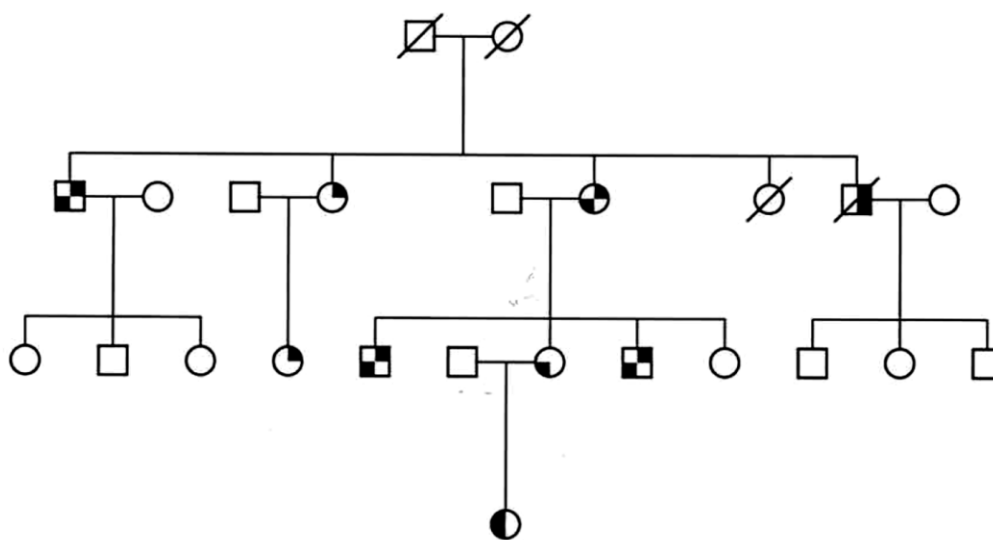
Indien bij a autosomaal dominant is genoemd als meest waarschijnlijk en hier wordt aangegeven dat er meerdere generaties zijn aangedaan en zowel mannen als vrouwen: 1 punt.

Indien bij a pseudoautosomaal dominant is genoemd als meest waarschijnlijk en hier wordt aangegeven dat er meerdere generaties zijn aangedaan en zowel mannen als vrouwen: 1 punt. Indien X-gebonden wordt beredeneert als pseudoautosomaal dominant (zie boven) en wordt benoemd als pseudoautosomaal of wordt benoemd dat mannen en vrouwen zijn aangedaan bij deze X-gebonden aandoening: 1 punt.

Indien multifactorieel omdat dit vaak multifactorieel is, omdat het een frequent voorkomende aandoening is, omdat omgevingsfactoren (voeding/beweging) een belangrijke rol speelt.: 1 punt.

Leerdoel 7

- c. Na het verder in kaart brengen van de klinische kenmerken van de aangedane familieleden ziet de stamboom er zo uit (figuur 2):



Symbol definitions	
	Clear symbol
	diabetes
	epilepsie
	gehoorsverlies
	spierzwakte

Figuur 2

Hoe noemen we het fenomeen waarbij verschillende patiënten binnen één familie verschillende klachten hebben? (2 punten)

Variabele expressie (2 punten). Er mag ook heteroplasmie/homoplasmie genoemd worden (maar dan slechts 1 punt)

Leerdoel 7

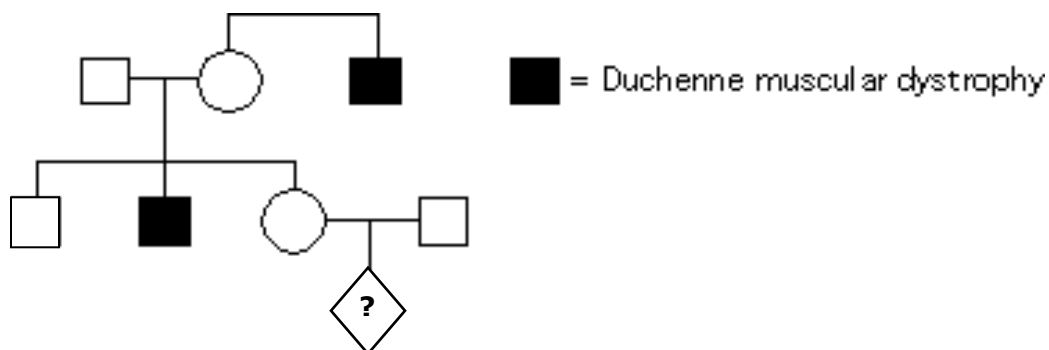
Vraag 8:

Sommige erfelijke aandoeningen kunnen ontstaan door uniparentale isodisomie.

- a) Wat is uniparentale isodisomie en tijdens welke fase van de meiose ontstaat dit? (2 punten)
Twee kopieën van een homolog/zelfde chromosoom van één van beide ouders (1 punt).
Ontstaat in meiose II (1 punt) (max 2 punten)
Leerdoel 7
- b) Met welke genetische test kan men uniparentale isodisomie het beste aantonen? (2 punten)
SNP array of marker analyse. (2 punten) (eventueel WES/WGS maar is duurder (dan slechts 1 punt)) (max 2 punten)
Leerdoel 6
- c) Noem een voorbeeld van een overervingspatroon dat verklaart kan worden door uniparentale isodisomie. (2 punten)
Optie 1: Recessieve aandoening; bij dragerschap van een recessieve aandoening door een mutatie in een gen op dat chromosoom bij de ouder van wie de uniparentale disomie (UPD) afkomstig is (2 punten) of
Optie 2: Imprinted/imprinting-aandoeningen (2 punten)
(max 2 punten)
Leerdoel 7

Vraag 9:

Onderstaande stamboom (figuur 3) is van een familie met Duchenne spierdystrofie, een X-gebonden recessieve aandoening. Er is geen DNA onderzoek verricht in de familie.



Figuur 3

- a) Wat is de kans dat het ongebooren kind (aangegeven met een ruit) Duchenne spierdystrofie heeft? (2 punten)

1/8 of 0,125 of 12,5% (2 punten)

Leerdoel 7

- b) Stel dat de ouders van het ongeboren kind al drie gezonde kinderen hebben gekregen. Is dit gegeven dan van invloed op de kans dat hun ongeboren kind Duchenne spierdystrofie heeft? Licht je antwoord toe. (2 punten)

Wanneer er gezonde zonen zijn zal dit van invloed zijn en zal de kans afnemen, bij alleen gezonde dochters heeft dit geen invloed. (2 punten)

Leerdoel 7

- c) Het gen voor Duchenne spierdystrofie was één van de eerste genen die met koppelingsanalyse werd gelokaliseerd. Leg kort uit wat koppelingsanalyse is. (2 punten)

Voor koppelingsanalyse worden merkers, verspreid over het genoom, onderzocht in families om het gebied op te sporen dat co-segregeert met de aandoening. (2 punten)

Leerdoel 6

Fraude & plagiaat & Literatuur zoeken

Vraag 10:

Bekijk het volgende artikel:

Retraction: Functional dissection of lysine deacetylases reveals that HDAC1 and p300 regulate AMPK Yu-yi Lin, Samara Kiihl, Yasir Suhail, Shang-Yun Liu, Yi-hsuan Chou, Zheng Kuang, Jin-ying Lu, Chin Ni Khor, Chi-Long Lin, Joel S. Bader, Rafael Irizarry & Jef D. Boeke, Nature 503, 146 doi:10.1038/nature12727 Published online 06 November 2013.

In response to a concern raised by a reader about inconsistencies in our Letter between the results from the primary microarray screen and cell growth validation studies (Supplementary Table 2), we reviewed the methods described, and the subsequent analytical and validation work. We conclude that the Methods section in our Letter is inaccurate, and that for 38% of the interactions found by the primary screen there was a discordance in sign when validated (for example, an interaction might be called 'synthetic lethal' by the primary screen but 'synthetic rescue' in the cell growth validation assay, or vice versa). [...] Although our inability to reproduce these results does not mean our conclusions are incorrect, we cannot say with confidence that they are correct. Given the time that has elapsed, and our inability to reproduce the main conclusions of the Letter, we feel obliged to retract it. All the authors have signed this retraction with the exception of Y.-Y.L., who is deceased. Correspondence should be addressed to J.D.B.

- a. Een voormalig medewerker uit het laboratorium waar het onderzoek plaatsvond stelde kritische vragen over de onderzoeksresultaten uit het artikel. Dit leidde tot een publicatie in de Washington Post en vervolgens uiteindelijk tot een intrekking van het artikel. Vindt u dit een voorbeeld van geslaagde wetenschap of juist niet? Geef een argument waarom dit een voorbeeld is van goede wetenschap en geeft een argument waarom dit een voorbeeld is van slechte wetenschap. (2 punten, 1 punt per argument)

Goede wetenschap: er is sprake van zelfreinigend vermogen van de wetenschap: onderzoeksresultaten worden kritisch bevraagd en soms ingetrokken. Hiermee laat de wetenschap juist zien dat ze in staat is zichzelf te controleren en de kwaliteit te waarborgen.

Slechte wetenschap: Of er sprake van research misconduct of sloppy science is moeilijk te beoordelen op basis van het bericht, maar er is duidelijk iets niet goed gegaan binnen deze studie en met de onderzoeksresultaten, met alle nadelige gevolgen voor andere wetenschappers van dien. Dan kan er geen sprake zijn van geslaagde wetenschap. (1 punt voor goede wetenschap en 1 punt voor slechte wetenschap)

Leerdoel 8

b. Er bestaat een verschil tussen Research Misconduct en Sloppy science. Noem een voorbeeld van research misconduct en van sloppy science. (1 punt)

Research misconduct, ook wel FFP (een voorbeeld van) falsificatie, fabricatie of plagiaat. Sloppy Science - 'Questionable research practices', bijv. door tijdsdruk het onderzoek te snel uitvoeren, niet op de hoogte zijn van kwaliteitsstandaarden van het onderzoek, logboek onvoldoende bijhouden.

(1 punt indien beide antwoorden gegeven worden)

Leerdoel 8

c. Wat is erger voor de wetenschap: research misconduct of sloppy science? Beschrijf één argument waarom research misconduct erger is en één argument waarom sloppy science erger is. (1 punt)

Research misconduct is erger omdat het het vertrouwen in de wetenschap en wetenschappers onderling schaadt. Ook gebeuren falsificatie en fabricatie vaak expres.

'Sloppy science' gebeurt vaak niet expres, maar komt waarschijnlijk wel veel vaker voor waardoor de invloed op het wetenschappelijke bedrijf veel groter is dan research misconduct.

(1 punt indien beide antwoorden gegeven worden)

Leerdoel 8

d. Bij dit artikel in PubMed is "Lysine"[Mesh] een van de Mesh-termen. Beschrijf kort wat een MeSH-term is. (2 punten)

Een Mesh-term is een vast trefwoord dat door een indexeerder is toegekend aan een artikel (2 punten). Deze trefwoorden kun je (terug)zoeken in een vaste trefwoordenlijst: de Mesh-database.

N.B. Het zijn dus níet de keywords van de auteur(s) zelf die in het artikel staan.

Leerdoel 9