

Statistische verslag betreffende een
 hooikoortsonderzoek. ')

Op verzoek van de heer H. Fermin zijn enige statistische berekeningen uitgevoerd betreffende de resultaten van een hooikoortsonderzoek. Deze berekeningen volgen hieronder.

1. Bij de groep "ongecompliceerde hooikoorts" zijn een aantal patiënten behandeld volgens therapie I (20000 E) en volgens therapie II (5000 E). Het succes van deze therapieën wordt in het onderstaande schema weergegeven:

	succes	geen succes	totaal
therapie I	6	5	11
therapie II	14	2	16
totaal	20	7	27

De bedoeling van de statistische berekeningen is na te gaan, of uit dit resultaat geconstateerd kan worden, dat therapie II beter is dan therapie I, of dat het verschil in resultaat bij de twee behandelingen aan het toeval te wijten is. Met andere woorden, de hypothese wordt getoetst, dat therapie I evenveel kans op succes heeft als therapie II. Indien deze hypothese verworpen kan worden, kan men concluderen dat therapie II beter is dan therapie I, waarbij een nader aan te geven kans bestaat, dat deze conclusie toch onjuist is (deze kans wordt de significantie-drempel van de toetsmethode genoemd).

Houden wij de randtotalen vast ") dan zijn de volgende constellaties van het binnenschema mogelijk: (dat ^{int} onder iedere constellatie genoteerde getal is de kans op het optreden van deze constellatie, bij de gegeven randtotalen):

4	7	5	6	6	5	7	4	8	3	9	2	10	1	11	0
16	0	15	1	14	2	13	3	12	4	11	5	10	6	9	7

p = 0,0004 0,0083 0,0624 >0,07 >0,07 >0,07 >0,07 0,0130

') Door J. Hemelrijk.

") Zie b.v. R.A. Fisher, Statistical Methods for Research Workers 10th ed. London 1948, p. 85 e.v. en:

Statistical Research Group, Columbia University, Selected Techniques of Statistical Analysis, N.Y. and London 1947, p. 249 e.v.

Derhalve is de kans op het verkregen resultaat of een nog onwaarschijnlijker resultaat (de "overschrijdingskans") gelijk aan

$$0,0004 + 0,008 + 0,062 + 0,013 = 0,084$$

Een dergelijke overschrijdingskans wordt gewoonlijk in de statistiek te hoog geacht om tot verwerping van de hypothese (i.c. dat therapie I en II gelijke kansen op succes geven) te verwerpen. *over te gaan.*

2. Indien we de twee groepen "ongecompliceerde hooikoorts" en "gecompliceerde hooikoorts" samen nemen, krijgen wij het volgende schema:

	succes	geen succes	totaal
therapie I	11	8	19
therapie II	18	3	21
totaal	29	11	40

Volgens bovenstaand procédé zijn ook hier, bij vastgehouden totalen, ^{die} constellaties uitgezocht, die, onder de hypothese, dat beide therapieën gelijke kans op succes hebben, een waarschijnlijkheid bezitten kleiner dan of gelijk aan die van de gevonden constellatie:

Dit zijn:

8 11	9 10	10 9	11 8	19 0	18 1	17 2
21 0	20 1	19 2	18 3	10 11	11 10	12 9

$$p = 0,00003 \quad 0,0008 \quad 0,0084 \quad 0,0435 \quad 0,0002 \quad 0,0029 \quad 0,078$$

zodat de overschrijdingskans in dit geval 0,078 bedraagt, een waarde die eveneens gewoonlijk te hoog wordt geacht, om tot verwerping van de gestelde hypothese over te gaan.

3. Het bovenstaande draagt dus een negatief karakter. Men kan echter wel spreken van een aanwijzing, in de zin dat therapie II beter is dan therapie I. Echter, twee zaken dienen onderscheiden te worden. In de eerste plaats: als de opdrachtgever geen verdere experimenten wenst uit te voeren en zich wenst te bepalen tot hetzij therapie I, hetzij therapie II, dan dient aan therapie II de voorkeur te worden gegeven.

In de tweede plaats: als de opdrachtgever wetenschappelijk verantwoorde conclusies wil geven op grond van zodanige waarschijnlijkheden als in de statistiek als voldoende klein worden beschouwd, moet hij meer experimenten uitvoeren. Gewoonlijk

wordt een hypothese als verwerpelijk beschouwd, als de waarschijnlijkheid van het gevonden stel experimenten, berekend op basis van deze hypothese, kleiner dan 0,05 is. Dan is de kans, dat de hypothese verworpen wordt, hoewel zij juist is (d.w.z. de kans dat de hypothese ten onrechte verworpen wordt) hoogstens 0,05.

Vermoedelijk zou een verdubbeling van het aantal experimenten bij een ongeveer gelijkblijvende verhouding in de resultaten reeds tot behoorlijk scherpe significantie leiden.

4. Tenslotte vroeg de heer Fermin of statistische conclusies getrokken konden worden uit het volgende schema

	D +	D -
A +	7	3
A -	1	2

Hierbij stelt D voor de desensibilisatietherapie en A de antihistaminetherapie; + stelt voor dat de betreffende therapie succes heeft - dat resultaat uitblijft.

De kleine aantallen in bovenstaand schema maken diepgaande berekeningen weinig zinvol. Wij hebben ons daarom beperkt tot 1^e de kans, dat als de A-therapie succes heeft, ook de D-therapie succes heeft. De hierboven weergegeven steekproef gaf als frequentie hiervoor $\frac{7}{10}$. Hieruit kan worden afgeleid, dat de waarschijnlijkheid, dat als de A-therapie resultaat geeft, de D-therapie dit ook doet, met een betrouwbaarheidsdrempel 0,95 ligt in het interval (0,38-0,85) '0. 2^e de kans, dat als de D-therapie succes heeft, ook de A-therapie succes zal hebben. Deze kans ligt in het interval (0,5 - 0,1) (eveneens met betrouwbaarheidsdrempel 0,95).

Hierbij dient nog opgemerkt, dat de geldigheid van deze laatste conclusies beperkt is, daar de beide therapieën op dezelfde patiënten zijn toegepast en wel eerst de D-therapie en vervolgens de A-therapie. In hoeverre de resultaten van de A-therapie dezelfde zouden zijn geweest, als de D-therapie niet eerst was toegepast, is uit dit materiaal niet op te maken. Hierover valt op statistische gronden niets te zeggen, zolang geen gegevens voorradig zijn over patiënten, die uitsluitend met de A-therapie zijn behandeld.

') Betrouwbaarheidsdrempel 0,95 betekent, dat van op deze wijze tot stand gekomen uitspraken gemiddeld 19 van de 20 juist zijn.