

Verhandlungen der -
Proceedings of the -

GESELLSCHAFT FÜR NEUROOTOLOGIE UND AEQUILIBRIOMETRIE E.V.
SOCIEDAD DE NEURO-OTOLOGIA Y EQUILIBRIOMETRIA REG.
NEUROOTOLOGICAL AND EQUILIBRIOMETRIC SOCIETY REG.

BAND I
VOLUME I

ELEKTRONYSTAGMOGRAPHIE
ELECTRONISTAGMOGRAFIA
ELECTRONYSTAGMOGRAPHY

Herausgeber
Editor

Claus-Frenz CLAUSSEN, Würzburg, BRD

Verlag
Edition

edition medicin und pharmacie - frankfurt a.m.

1975

EPREUVES ROTATOIRES ET CALORIQUES CHEZ LE SUJET NORMAL.
ETUDE STATISTIQUE DES MESURES OBTENUES.

DE

R. BONIVER,

ORL, RUE DE BRUXELLES 21, VERVIERS / BELGIQUE.

ET

J.-P. DEMANEZ,

ORL, SERVICE ORL, PROF. A. LEDOUX, HOPITAL DE BAVIERE,
UNIVERSITE DE LIÈGE / BELGIQUE.

ET

G. LENNES,

SERVICE DE GÉNÉTIQUE, PROF. ANDRÉ, UNIVERSITÉ DE LIÈGE / BELGIQUE.

Introduction:

L'électronystagmographie a enrichi sans conteste la sèmiologie expérimentale de l'appareil vestibulaire et de ses voies centrales. Les possibilités d'enregistrement d'un nystagmus spontané ou révéle, fixation oculaire totalement exclue, celles de la mesure de nouveaux paramètres du nystagmus provoqué, ont accru la sensibilité de ces épreuves à un point tel que la délimitation entre normal et pathologique n'en est devenue que plus difficile à préciser.

Il est certain que les facteurs extravestibulaires, actuellement assez bien recensés, soient en partie responsables de ce manque de précision. Le caractère artificiel de nos épreuves cliniques rotatoires, caloriques et galvaniques, toutes destinées à provoquer une réponse extraphysiologique: le nystagmus, contribue également selon toute vraisemblance à la dispersion des résultats obtenus dans une population normale. Toute particularité des conditions expérimentales, qui parfois n'est pas signalée parce qu'elle paraît initialement accessoire, peut, par la suite, se révéler être déterminante dans l'interprétation des résultats. L'ordre

des stimulations en est déjà un exemple. Le fait de maintenir la fermeture des yeux pendant toute la durée d'une épreuve calorique, même entre les irrigations, entraîne des variations inacceptables du potentiel corne-rétinien.

Variations resteront par contre dans des limites largement acceptables si l'ouverture des yeux est permis pendant la période de repos laissée entre chacune des irrigations.

Nous pensons que ces considérations plaident en faveur d'études électro-nystagmographiques de population normale, côté de l'intérêt qu'il y a pour chaque. Ecole d'obtenir ainsi la marge des valeurs normales mesurées exactement dans les conditions expérimentales qui lui sont propres, il ne faut pas négliger la possibilité que certains aspects quantitatifs et surtout qualitatifs peuvent se révéler d'une valeur sémiologique réelle totalement différente de celle qui leur avait été attribuée antérieurement (Clément, thèse, Amsterdam, 1970).

Ce travail envisagera particulièrement les aspects que titatifs des épreuves rotatoires à départ et arrêt brusques et des épreuves caloriques réalisées sur une population normale.

Materiel et methode:

La population examinée était composée de 49 étudiants en médecine et infirmières, âgés de 18 à 27 ans, sans antécédent otologique infectieux ou traumatique connu.

L'examen vestibulaire auquel chacun de ces sujets a été soumis en une seule séance était constitué:

- d'une recherche de déviations segmentaires des index et du tronc en position de Romberg.
- d'une recherche d'un nystagmus spontané les yeux fermés, sujet en position assise et couchée, pendant une minute.
- d'une épreuve rotatoire, horaire et antihoraire, départ et arrêt brusques, vitesse de rotation constante à $75^{\circ}/''$ pendant 2', le sujet gardant les yeux ouverts, immobile droit devant lui, dans l'obscurité totale.

- d'une épreuve calorique froide et chaude par irrigations de 250 cc d'eau à 30 et 44°C. pendant 40". Le sujet garde les yeux fermés pendant les 70 premières secondes de l'épreuve. Le contrôle de la vigilance est assuré entre la 55me et la 70me secondes. Dès cet instant, le sujet est prié d'ouvrir les yeux et de fixer un point lumineux situé droit devant lui à 120 cm. Le nystagmus est alors observé à la loupe éclairante et, dès sa disparition, le sujet referme les yeux pendant que l'enregistrement se poursuit jusqu'à disparition de toute réponse nystagmique derrière paupières closes.

La recherche du nystagmus spontané ainsi que les épreuves rotatoires et caloriques furent réalisées sous contrôle E.N.G.: dérivation binoculaire horizontale, amplificateur à courant alternatif avec constante de temps longue (3 sec.), inscription galvanométrique sur papier par mingographe. Calibration : 10° = 20 mm.; vitesse de déroulement du papier : 1 cm/".

Les paramètres de durée, de fréquence, d'amplitude et de vitesse de la phase lente ont été mesurés pour chaque épreuve afin d'être soumis ensuite au calcul statistique.

La mesure de la durée absolue d'une réponse nystagmique aux épreuves rotatoires ou caloriques reste toujours entachée d'une certaine subjectivité. Le critère appliqué à la mesure de la réponse de tel individu ne conviendra pas nécessairement à la réponse de tel autre individu. Certains sujets par exemple ont une réaction nystagmique se terminant assez nettement après une dernière secousse. Chez d'autres sujets, la phase terminale se caractérise par l'apparition d'ondes carrées, de phase plus ou moins longue, ou encore d'un nystagmus à direction inverse (nystagmus post-post). Ce comportement particulier et assez caractéristique pour chaque sujet permet le plus souvent de choisir un critère unique et bien défini pour l'appréciation d'une durée relative de ses réponses nystagmiques.

Fréquence, amplitude et vitesse de phase lente ont été mesurées pendant les 10 premières secondes après le départ et l'arrêt des épreuves rotatoires, entre la 60me et la 70me secondes, des é-

TABLEAU 1 et 2:

CORRECTION AU CALCUL DE VITESSE DE PHASE LENTE:

<u>f</u>	<u>f</u>	<u>f</u>	<u>f</u>	<u>f</u>	<u>f</u>
0,1	0,10	1,1	1,30	2,1	2,97
0,2	0,21	1,2	1,43	2,2	3,17
0,3	0,31	1,3	1,58	2,3	3,39
0,4	0,42	1,4	1,74	2,4	3,69
0,5	0,54	1,5	1,91	2,5	3,84
0,6	0,66	1,6	2,19	2,6	4,08
0,7	0,79	1,7	2,36	2,7	4,34
0,8	0,90	1,8	2,54	2,8	4,59
0,9	1,03	1,9	2,68	2,9	4,88
1,0	1,16	2,0	2,77	3,0	5,17

<u>f</u>	<u>f</u>	<u>f</u>	<u>f</u>	<u>f</u>	<u>f</u>
3,1	5,47	4,1	9,6	5,1	17,8
3,2	5,79	4,2	10,1	5,2	19,1
3,3	6,13	4,3	10,8	5,3	20,5
3,4	6,48	4,4	11,4	5,4	22,1
3,5	6,86	4,5	12,1	5,5	23,9
3,6	7,25	4,6	12,9	5,6	25,9
3,7	7,67	4,7	13,7	5,7	28,2
3,8	8,11	4,8	14,6	5,8	30,8
3,9	8,54	4,9	15,6	5,9	33,9
4,0	9,09	5,1	16,6	6,0	37,5

preuves caloriques, alors que les yeux sont fermés et qu'un contrôle de la vigilance est exercé, et, entre la 70^{me} et la 80^{me} secondes de la même épreuve, alors que les yeux sont ouverts avec fixation.

La fréquence sera exprimée en nombre de secousses par seconde, la mesure étant réalisée sur une durée de 10 secondes minimum.

L'amplitude est exprimée en degrés par secousse et correspond à la moyenne arithmétique de l'amplitude de 20 secousses successives mesurées au curvimètre.

Se basant sur les considérations suivantes, la mesure de la vitesse de la phase lente a été déterminée à partir des valeurs de fréquence et d'amplitude déjà obtenus, en tenant compte de la durée de la phase rapide, suivant la formule

$$V = A \times \frac{1}{1 - T'F} = A F'$$

où V = vitesse de phase lente
A = amplitude
T' = durée de la phase rapide
F = fréquence.

Le tableau suivant donne la valeur de F' ("fréquence corrigée").

Cette valeur de vitesse de phase lente est comparable à celle mesurée par construction géométrique (Demanez, 1971).

Resultats et discussion:

1. Déviations segmentaires et nystagmus spontané. Aucun des 49 sujets testés n'a présenté de déviations segmentaires systématiques, ni des index ni du tronc en position de Romberg. Par contre, 9 sujets (18 % de la population étudiée) ont présenté un nystagmus spontané les yeux fermés (8 nystagmus gauches, 1 nystagmus droit). Pour 7 d'entre eux, la vitesse de la phase lente était inférieure à 2°/sec. Deux sujets présentaient

TABLEAU 3

MOYENNES ET ECARTS TYPES DES DIFFERENTS PARAMETRES, AUX EPREUVES ROTATOIRES.

A. MOYENNES:

	Durée	Fréquency	Amplitude	Vitesse phase lente
Départ horaire	43,8	2,64	7,45	30,6
Arrêt horaire	44,7	2,70	7,07	30,3
Départ anti-horaire	43,6	2,64	6,82	32,1
Arrêt anti-horaire	44,2	2,73	6,77	29,2

B. ECARTS TYPE:

Départ horaire	10,6	0,79	4,03	6,2
Arrêt horaire	12,0	0,79	3,23	14,7
Départ anti-horaire	11,0	0,66	3,63	28,3
Arrêt anti-horaire	11,9	0,77	3,31	13,3

TABLEAU 4

MOYENNES ET ECARTS TYPE DES DIFFERENTS PARAMETRES, AUX EPREUVES CALORIQUES.

A. MOYENNES:

	<u>Yeux fermés.</u>				<u>Yeux ouverts.</u>			
	Durée	Fréquence	Amplitude	Vitesse phase lente	Durée	Fréquence	Amplitude	Vitesse phase lente
30 ⁰ gauche	174,3	2,16	8,00	24,3	124,8	2,84	1,11	6,05
30 ⁰ droite	180,6	2,11	7,56	22,8	124,7	2,81	1,13	5,90
44 ⁰ gauche	172,8	2,28	6,68	22,5	120,4	2,80	1,00	5,64
44 ⁰ droite	174,1	2,26	6,71	22,3	122,4	2,85	1,10	6,39

B. ECARTS TYPE:

30 ⁰ gauche	23,6	0,63	3,57	11,5	13,5	0,90	0,61	5,10
30 ⁰ droite	27,8	0,65	3,45	12,3	12,6	0,97	0,76	5,13
44 ⁰ gauche	21,4	0,60	3,21	13,1	12,6	0,91	0,64	5,95
44 ⁰ droite	25,3	0,67	3,11	13,7	11,1	0,91	0,76	7,63

TABLEAU 5

CORRELATIONS ENTRE LES DIFFERENTS PARAMETRES, DANS CHAQUE EPREUVE.

	<u>EPREUVES CALORIQUES</u>		<u>EPREUVES ROTATOIRES</u>
	<u>Yeux fermés</u>	<u>Yeux ouverts</u>	
Durée et fréquence	-0,005	0,296	0,001
Durée et amplitude	-0,068	0,385	0,349
Durée et vitesse phase lente	0,039	0,413	0,340
Fréquence et amplitude	-0,280	0,167	-0,439
Fréquence et vitesse phase lente	0,475	0,538	0,491
Amplitude et vitesse phase lente	0,665	0,894	0,416

Remarque:

Coefficient de corrélation lu dans les tables:

0,05 = 0,282 - 0,01 = 0,365 - 0,001 = 0,456

un nystagmus spontané respectivement de 3,5/sec et 6,5/ sec. Nos observations concordent avec celles de la plupart des auteurs (JONGKEES et coll. 16; STAHL, 27; COATS, 5,6; MILOJOVIC, 22; HINCHCLIFFE, 13; BERGSTEDT, 3; LANSBERG, 20; BOS et coll., 4; BARBER, 2), qui trouvent un nystagmus spontané dans 20 % environ d'une population normale.

Elles sont également en accord avec les conclusions de BOS (4) et de COATS (6) qui considèrent qu'une vitesse de phase lente de 7°/sec. au minimum est nécessaire pour affirmer la caractéristique pathologique d'un nystagmus spontané.

2. Moyenne et écart type des différents paramètres

A. Au cours des épreuves rotatoires: tableau III

B. Au cours des épreuves caloriques: tableau IV.

En comparant les différents paramètres de l'épreuve calorique (moyenne et écart type) avec ceux obtenus par d'autres auteurs (9; 11; 26; 29) dans des conditions expérimentales strictement identiques, nous retrouvons une étroite similitude, particulièrement en ce qui concerne la vitesse de phase lente et ceci, malgré la variété des méthodes de mesure utilisées. Quant aux valeurs moyennes de durée, elles s'en écartent tout au plus de 40 sec., vraisemblablement en raison des critères différents adoptés par les auteurs pour en déterminer la mesure.

Des épreuves rotatoires réalisées dans des conditions identiques aux nôtres n'ont donné lieu à aucune étude statistique publiée actuellement.

3. Corrélation entre les différents paramètres obtenus dans chaque épreuve. Cette étude a été réalisée par le calcul des coefficients qu'il y a association statistique entre deux variables lorsque la valeur calculée de r dépassera la valeur lue dans la table correspondant au seuil de signification et au nombre de degrés de liberté relatif à l'échantillon. Par exemple, le seuil de signification de 0.001 pour 47 degrés de liberté, correspondant à notre échantillon est de 0.456. Si le coefficient est supérieur à cette valeur, on conclura que la corrélation existe. Le tableau 5 donne les valeurs du coefficient de corrélation r . On notera l'existence d'une forte corrélation entre fréquence et amplitude d'une part et vitesse de phase lente d'au-

TABLEAU 6

CORRELATIONS ENTRE LES MEMES, PARAMETRES CONSIDERES DAMS DIFFERENTES EPREUVES.

	1) Corrélations épreuves caloriques yeux fermés - yeux ouverts	2) Corrélations épreuves caloriques yeux fermés et épreuves rotatoired	3) Corrélations épreuves caloriques yeux ouverts et et épreuves rotatoires
Durée	0,085	0,094	0,250
Fréquence	0,370	0,517	0,290
Amplitude	0,664	0,403	0,323
Vitesse de phase lente	0,861	0,513	0,412

Remarque:

Coéfficient de corrélation lu dans les tables:

0,05 = 0,282 - 0,01 = 0,365 - 0,001 = 0,456

tre part, quelle que soit l'épreuve considérée. C'est bien sûr une corrélation attendue, puisque la vitesse de la phase lente est une fonction directe de l'amplitude et de la fréquence (équation 3). Mesurant la vitesse de la phase lente par la méthode géométrique, Maspétiol et Kéravec (16) ont constaté une corrélation tout aussi positive entre ces mêmes paramètres. En accord avec les observations de Maspétiol, nous retrouvons la corrélation négative entre fréquence et amplitude constatée lorsque les yeux sont fermés ou couverts dans l'obscurité. Par contre, lorsque les épreuves caloriques sont réalisées les yeux fermés avec entretien de la vigilance du sujet, il n'y a pas de corrélation entre la durée et les autres paramètres. S'autre part, dans les épreuves rotatoires, nous observons une bonne corrélation entre la durée et l'amplitude et la vitesse de phase lente. On aurait donc tendance à attribuer à la durée des réponses rotatoires plus de valeur qu'à celle des épreuves caloriques. Lors de celles-ci, la durée de la réponse nystagmique paraît dépendre du temps de diffusion calorique dans l'oreille moyenne et interne, facteur assez variable d'un sujet à l'autre (JONGKEES, 1948, KLEINFELDT, 1970, ISHIYAMA 1970, HARRINGTON, 1969). Par contre, lors de l'épreuve rotatoire à départ et arrêt brusques, cette durée est fonction de la vitesse de retour de la cupule à sa position de repos, et donc de ses seules propriétés physiques.

4. Corrélation entre les mêmes paramètres considérés dans différentes épreuves.

Selon le même principe, la comparaison des coefficients de corrélation r aux valeurs lues dans les tables montre l'existence d'un certain nombre d'association statistique positive entre ces variables (tableau 6).

Ce tableau révèle ainsi que, chez un même sujet, une vitesse de phase lente élevée dans une épreuve a tendance à le rester dans les autres épreuves, et inversement. Par contre, on ne constate pratiquement aucune corrélation en ce qui concerne les durées des réponses mesurées dans différentes épreuves. Ceci tend à prouver que la durée est un mauvais paramètre.

TABLEAU 7

PREPONDERANCE DIRECTIONNELLE AUX, EPREUVES ROTATOIRES.

	<u>PREPONDERANCE ABSOLUE</u>				<u>PREPONDERANCE RELATIVE</u>			
	Durée	Fréquence	Amplitude	Vitesse phase lente	Durée	Fréquence	Amplitude	Vitesse phase lente
Moyenne	-0,347	0,027	0,327	0,961	-0,108	-0,000	0,655	0,809
Ecart-type	14,7137	0,7942	3,0064	13,2535	8,1236	7,6542	9,5239	10,5500
T student	-0,165	0,234	0,760	0,508	-0,093	-0,000	0,482	0,537

Remarque:

T 0,05 = 2,01

T 0,01 = 2,63

5. Influence de l'ordre des irrigations caloriques et des stimulations rotatoires sur la valeur des différents paramètres. En accord avec les données de la littérature (Hammersma, Milojevic 17-18), notre expérience en vestibulométrie nous avait permis de constater l'intensité souvent anormalement élevée de la première stimulation calorique ou rotatoire par rapport aux suivantes, intensité qui ne se confirmait pas lorsque cette stimulation était répétée en fin d'épreuve. Contre toute attente, dans nos conditions d'examen portant sur une population parfaitement instruite de la nature de l'épreuve et soumise à un contrôle de la vigilance systématique, aucune différence significative régulière n'a été constatée. Cette absence de toute influence de l'ordre des irrigations caloriques a déjà été signalée par Stahle.
6. Eventualité d'une asymétrie dans l'ensemble des réponses aux épreuves rotatoires et caloriques considérées séparément.

Trois types d'asymétrie ont été mis en évidence en calculant différentes combinaisons linéaires des mesures. Pour chacune de ces combinaisons, on a calculé la moyenne et l'écart type à partir de l'ensemble des 49 individus de notre échantillon. On a recherché alors à l'aide d'un test t de Student si, ces moyennes différaient significativement de 0 ou non.

1. Eventualité d'une tendance à la prépondérance directionnelle du nystagmus droit ou gauche.
- a) dans l'épreuve rotatoire (tableau 7):
(départ horaire + arrêt antihoraire) - (départ antihoraire + arrêt horaire) = prépondérance directionnelle absolue.

$$\frac{(\text{départ hor.} + \text{arrêt antihor.}) - (\text{départ hor.} + \text{arrêt hor.})}{\text{départ hor.} + \text{arrêt antihor.} + \text{départ antihor.} + \text{arrêt hor.}}$$

100 = prépondérance directionnelle relative en %.

TABLEAU 8

PREPONDERANCE DIRECTIONNELLE AUX EPREUVES CALORIQUES

A. PREPONDERANCE ABSOLUE

	<u>Yeux fermés</u>				<u>Yeux ouverts</u>			
	Durée	Fréquence	Amplitude	Vitesse phase lente	Durée	Fréquence	Amplitude	Vitesse phase lente
Moyenne	-4,857	0,037	0,482	1,404	2,102	0,078	0,087	0,896
Ecart-type	38,2159	0,7282	3,3177	12,2610	13,4075	0,8513	0,4608	4,3112
T de student	-0,890	0,353	1,016	0,802	1,097	0,638	1,317	1,455

B. PREPONDERANCE RELATIVE (EN %)

Moyenne	-0,699	0,190	2,094	2,024	0,424	0,787	1,811	1,948
Ecart-type	5,1339	8,4708	11,1178	13,7805	2,7438	7,9378	9,2574	15,5074
T de student	-0,953	0,157	1,319	1,028	1,082	0,694	1,370	0,879

Remarque:

T 0,05 = 2,01

T 0,01 = 2,63

TABLEAU 9

PARESIE DANS LES EPREUVES CALORIQUES.

A. PARESIE ABSOLUE

	<u>Yeux fermés</u>				<u>Yeux ouverts</u>			
	Durée	Fréquence	Amplitude	Vitesse phase lente	Durée	Fréquence	Amplitude	Vitesse phase lente
Moyenne	7,633	-0,069	-0,416	-1,661	2,020	0,016	0,126	0,596
Ecart-type	31,9281	0,5613	3,0264	10,3732	9,8583	0,6817	0,5829	4,4205
T Student	1,673	-0,865	-0,963	-1,121	1,435	0,168	1,507	0,944

B. PARESIE RELATIVE (EN %)

Moyenne	1,026	-1,157	-1,710	-2,568	0,456	-0,199	1,246	1,948
Ecart-type	4,0873	5,8278	10,4179	10,2618	1,9962	6,1547	9,6919	15,5074
T Student	1,757	-1,390	-1,149	-1,752	1,600	-0,227	0,900	0,879

Remarque:

T 0,05 = 2,01

T 0,01 = 2,63

TABLEAU 10

ASYMETRIE ENTRE LES IRRIGATIONS FROIDES, ET CHAUDES.

A. VALEUR ABSOLUE

	<u>Yeux fermés:</u>				<u>Yeux ouverts:</u>			
	Durée	Fréquence	Amplitude	Vitesse phase lente	Durée	Fréquence	Amplitude	Vitesse phase lente
Moyenne	8,041	-0,273	2,171	2,327	6,673	0,000	0,140	-0,092
Ecart-type	24,8772	0,7908	4,0295	17,1924	19,8467	1,2059	0,7351	9,4657
T Student	2,263	-2,421	3,772	0,947	2,354	0,000	1,331	-0,068

B. VALEUR RELATIVE

Moyenne	1,103	-2,984	8,201	3,891	1,320	0,082	4,172	3,902
Ecart-type	3,5496	9,1989	13,2322	17,5748	4,0368	11,0963	14,8836	26,3086
T Student	2,176	-2,270	4,339	1,550	2,289	0,052	1,962	1,038

Remarque:

T 0,05 = 2,01

T 0,01 = 2,63

b) dans l'épreuve calorique réalisée les yeux fermés et les yeux ouverts avec fixation (tableau 8):

$$(30^{\circ} \text{ gauche} + 44^{\circ} \text{ droit}) - (30^{\circ} \text{ droit} + 44^{\circ} \text{ gauche})$$

= prépondérance directionnelle absolue.

$$\frac{(30^{\circ} \text{ gauche} + 44^{\circ} \text{ droit}) - (30^{\circ} \text{ droit} + 44^{\circ} \text{ gauche})}{30^{\circ} \text{ gauche} + 44^{\circ} \text{ droit} + 30^{\circ} \text{ droit} + 44^{\circ} \text{ gauche}}$$

100 = prépondérance directionnelle relative en %.

2. Eventualité d'une parésie ou prédominance labyrinthique dans les épreuves caloriques (tableau 9):

$$(30^{\circ} \text{ droit} + 44^{\circ} \text{ droite}) - (30^{\circ} \text{ gauche} + 44^{\circ} \text{ gauche})$$

= parésie absolue.

$$\frac{(30^{\circ} \text{ droit} + 44^{\circ} \text{ droite}) - (30^{\circ} \text{ gauche} + 44^{\circ} \text{ gauche})}{30^{\circ} \text{ droit} + 44^{\circ} \text{ droite} + 30^{\circ} \text{ gauche} + 44^{\circ} \text{ gauche}}$$

= parésie relative en %.

Le calcul du t de Student révèle à nouveau l'absence de toute différence significative entre la stimulation du labyrinthe droit et du labyrinthe gauche.

3. Eventualité d'une asymétrie entre les irrigations froides et chaudes appréciées en valeurs absolues (a) et en valeurs relatives (b) (tableau 10):

a) $(30^{\circ} \text{ gauche} + 30^{\circ} \text{ droit}) - (44^{\circ} \text{ gauche} + 44^{\circ} \text{ droit})$

b) $\frac{(30^{\circ} \text{ gauche} + 30^{\circ} \text{ droit}) - (44^{\circ} \text{ gauche} + 44^{\circ} \text{ droit})}{30^{\circ} \text{ gauche} + 30^{\circ} \text{ droit} + (44^{\circ} \text{ gauche} + 44^{\circ} \text{ droit})}$

En ce qui concerne les réponses nystagmiques enregistrées très les yeux fermés, les paramètres de durée et d'amplitude sont significativement plus élevés lors des irrigations froides. Inversement, le paramètre fréquence serait plus élevé lors des irrigations chaudes.

Lorsque les réponses sont enregistrées les yeux ouverts avec

TABLEAU 11

EXITABILITE LABYRINTHIQUE AUX EPREUVES CALORIQUES.

1. 30° gauche + 44° gauche:

	<u>Yeux fermés</u>				<u>Yeux ouverts</u>			
	Durée	Fréquence	Amplitude	Vitesse phase lente	Durée	Fréquence	Amplitude	Vitesse phase lente
Moyenne	347,1	4,4	14,6	46,7	245,1	5,6	2,1	11,6
Ecart-type	40,4	1,0	6,2	22,4	23,2	1,6	1,15	10,2

2. 30° droite + 44° droite:

Moyenne	354,7	4,36	14,2	45,1	247,1	5,66	2,23	12,2
Ecart-type	46,7	1,21	6,06	23,6	20,56	1,74	1,46	11,51

TABLEAU 12

REPONSES NYSTAGMIQUES UNIDIRECTIONNELLES AUX CALORIQUES.

1. (30° gauche + 44° droite):

	<u>Yeux fermés</u>				<u>Yeux ouverts</u>			
	Durée	Fréquence	Amplitude	Vitesse phase lente	Durée	Fréquence	Amplitude	Vitesse phase lente
Moyenne	348,4	4,4	14,7	46,6	247,2	5,69	2,21	12,4
Ecart-type	44,5	1,2	6,2	23,6	22,5	1,69	1,30	11,9

2. (30° droite + 44° gauche):

Moyenne	353,3	4,38	14,2	45,2	245,1	5,61	2,12	11,5
Ecart-type	45,3	1,14	6,16	22,9	22,2	1,73	1,31	9,71

fixation, le paramètre durée apparaît significativement plus élevé lors des irrigations froides.

Que la fixation oculaire soit permise ou non, nous ne constatons aucune différence significative de la vitesse de la phase lente.

7. Excitabilité labyrinthique aux épreuves caloriques exprimée en valeur absolue.

Dans le but de contrôler, dans une population pathologique, les concepts d'hypo- et d'hyperexcitabilité labyrinthique unilatérale, nous avons souhaité obtenir, pour chacun des paramètres des épreuves caloriques, des valeurs absolues d'excitabilité labyrinthique gauche ou droite. Le tableau 11 donne les valeurs moyennes et l'écart type de cette excitabilité exprimée par les formules (30° gauche + 44° gauche) et (30° droit + 44° droit). (tableau 11).

8. Réponses nystagmiques unidirectionnelles aux épreuves caloriques exprimées en valeurs absolues.

Dans une optique parallèle, nous avons calculé la valeur moyenne et les écarts types des formules (30° gauche + 44° droit) et (30° droit + 44° gauche), correspondant respectivement aux valeurs absolues des réponses nystagmiques droites et gauches (tableau 12).

La comparaison de ces valeurs avec celles observées dans une population pathologique devrait nous permettre de vérifier si la prépondérance directionnelle d'un nystagmus est la conséquence d'une augmentation des réponses nystagmiques dans un sens déterminé, ou d'une diminution des réponses dirigées dans le sens opposé, ou enfin une intrication des deux phénomènes (tableau 12).

Resumé:

1. Il existe chez les sujets normaux, dans 20 % des cas, un nystagmus spontané.
2. La vitesse de phase lente paraît être le meilleur paramètre pour apprécier la réponse de l'appareil vestibulaire à une stimulation. La durée par contre semble.
3. L'ordre des irrigations n'a pas d'importance chez les sujets normaux, de même il n'y a aucune tendance significative à l'existence systématique d'une prépondérance directionnelle du nystagmus dans l'un ou l'autre sens, ni d'une parésie labyrinthique ni d'une asymétrie entre les épreuves froides et chaudes.
4. Nous présentons enfin deux tableaux concernant chaque paramètre des épreuves caloriques qui nous permettrons de définir le concept d'hypo- ou d'hyperexcitabilité labyrinthique d'une part, d'autre part de préciser les facteurs responsables du syndrome de prépondérance directionnelle, soit s'il s'agit de l'augmentation des réponses nystagmiques dans un sens déterminé, soit d'une diminution des réponses dans le sens opposé, ou d'une intrication des deux phénomènes.

SUMMARY:

With normal subjects we find in 20 % of cases a spontaneous nystagmus registered with closed eyes.

The speed of slow phase seems to be the best parameter to measure the response of vestibular apparatus to one stimulus. On the other hand the duration is not worth so much, especially for caloric tests.

The order of irrigations has no importance with normal subjects if they are informed of the conditions of the examination and the feelings they'll have. There is no significant tendency to the being of a directional preponderance, a labyrinthine paresis nor of an asymetry between caloric tests.

A table of absolute values of right and left labyrinthine excitability is set out for each parameter in order to control the idea of hypo-or hypersensibility, as well as another table allowing to specify the idea of directional preponderance.

PRUEBAS ROTATORIAS Y CALORICAS EN EL SUJETO NORMAL:

Estudio estadístico de las medidas obtenidas. Existe en los sujetos normales, en el 20 % de los casos un nystagmus espontáneo. La velocidad de la fase lenta parece ser el mejor parámetro para apreciar la respuesta del aparato vestibular a un estímulo. La duración, por el contrario, parece de menor valor sobre todo en las pruebas caloricas.

El orden de las irrigaciones no tiene importancia en los sujetos normales, perfectamente advertidos de las condiciones del examen y de las sensaciones que van a experimentar.

Asimismo no hay ninguna tendencia significativa a la existencia sistemática de una preponderancia direccional del nystagmus en uno u otro sentido, ni de una paresia laberintica, ni de una asimetría entre las pruebas frias y calientes.

Se presentan unas tablas relacionando cada parámetro de las pruebas caloricas que permiten definir el concepto de hipo- o hiperexcitabilidad laberintica de una parte, y de otra, precisar los factores responsables de un síndrome de preponderancia direccional.

RESUME:

Chez les sujets normaux, il existe dans 20 % des cas un nystagmus spontané enregistré yeux fermés.

La vitesse de la phase lente paraît être le meilleur paramètre pour mesurer la réponse de l'appareil vestibulaire à un stimulus. La durée, par contre, est de moindre valeur, surtout pour les épreuves caloriques.

L'ordre des irrigations n'a pas d'importance chez les sujets normaux, pour autant qu'ils soient avertis des conditions de l'examen et des sensations qu'ils vont ressentir. Il n'y a pas de tendance significative à l'existence d'une prépondérance directionnelle, d'une parésie labyrinthique, ni d'une asymétrie entre les épreuves caloriques.

Une table, pour chaque paramètre, des valeurs absolues d'excitabilité labyrinthique gauche ou droite est présentée pour contrôler les concepts d'hypo-ou d'hyperexcitabilité unilatérale, de même qu'une autre table permettant de préciser le concept de prépondérance directionnelle.

ZUSAMMENFASSUNG:

Beim normalen Menschen gibt es 20 % mit Spontanystagmus. Die Schnelligkeit der langsamen Phase scheint der beste Parameter zu sein für die Antwort auf einen Stimulus. Bei kalorischer Prüfung ist die Dauer hingegen von geringerem Wert.

Die Art und Ordnung der Irrigation ist bei normalen Patienten ohne Bedeutung, wenn man vorher den Patient verständigt hat, über die Beschaffenheit, Bedeutung und Bedingung des Versuches und welche Gefühle sie bei ihm auslösen. Bei kalorischer Prüfung ist die vorhandene Tendenz einer überwiegend direktionellen Reaktion, sowie Zeichen einer Labyrinthparese von wenig Bedeutung, noch weniger die Asymetrie zwischen den kalorische Prüfungen.

Es gibt eine Tabelle der absoluten Werte für jeden Parameter, die die labyrinthische rechts- oder linksseitige Reizung anzeigt um die Hypo- oder Hyperexcitabilität einseitig zu kontrollieren, sowie eine andere Tabelle, die es erlaubt, das Konzept eines überwiegenden direktionellem Resultats genau zu bestimmen.

BIBLIOGRAPHIE:

1. ASCHAN, G.
BERGSTEDT, M.
STAHL, J. Nystagmography, Recording of nystagmus in clinical neurological examinations. Acta Oto-laryng., suppl. 129, 1-104, 1956.
2. BARBER, H.O. Head injury audiological and vestibular Findings. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 78, 239 - 252, 1969.
3. BERGSTEDT, M. Studies of positional Nystagmus in the human Centrifuge. Acta Oto-laryng., suppl. 165, 1-144, 1961.
4. BOS, J.G.
OOSTERVELD, W.S.
PHILIPSZOON, A.J.
VOZZA, J.
ZELING, S. On pathological Spontaneous and Positional Nystagmus. Pract. Oto-rhino-laryng., 25 : 282 - 290, 1963.
5. COATS, A.C. Directionnal Preponderance and Spontaneous Nystagmus. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.; 75 : 1135 - 1140, 1966.
6. COATS, A.C. The Diagnostic Significance of Spontaneous Nystagmus as observed in the Electronystagmographic Examination. Acta Oto-laryng., 67, 33-42, 1969.
7. DEMANEZ, J.-P. Une mesure pratique de la phase lente du nystagmus. Vè Symposium de Nystagmographie de Langue Française. 153 - 160, édit. Arnette, Paris 1971.
8. HALLPIKE, C.S.
SPENCER, M.H.
SLATER, E. Abnormalities of the caloric test results in certain varieties of mental disorder. Acta Oto-laryng., 39, 151-159, 1951.
9. HAMERSMA, H. The Caloric Test. A Nystagmographical Study. Univer. d'Amsterdam, Thèse, 1957.
10. HARRINGTON, J.W. Caloric Stimulation of the Labyrinth. Espèrimental Observations. Laryngoscope, 79, 777-793, 1969.
11. HART, C.W. Corneo-retinal Potential Variation and the Bithermal Caloric Test. Ann. Otol. Rhinol. Laryng., 78, 181 - 186, 1969.

12. HENRIKSSON, N.G. Speed of slow component and duration in caloric Nystagmus. Acta Oto-laryng., suppl. 125, 1-30.
13. HETTER, G.P. Corneal-retinal Potentials behind closed Eyes lids. Arch. Otolaryn., 92, 433-436. 1970.
14. HINCHCLIFFE, R. Normal Values for Caloric Tests Using Electrooculography. J. Laryng. Otol., 81, 221 - 228.
15. ISHIYAMA, E.
VEELS, E.W. Preliminary Results on Intralabyrinthine Temperature Changes in the Vestibular Labyrinth during Caloric Stimulation. Pract. Oto-rhino-laryng., 32, 231-239, 1970.
16. JONGKEES, L.B.W. Origin of the Caloric Reaction of the Labyrinth. Arch. Otolaryng., 48, 645-657, 1948.
17. JONGKEES, L.B.W.
MAAS, J.P.M.
PHILIPSZOOM, A.D. Clinical Nystagmography. Practica Oto-rhino-laryng., 24, 65 - 93, 1962.
18. JONGKEES, L.B.W.
PHILIPSZOOM, A.D. Electronystagmography. Acta Oto-laryng., suppl. 189, 1 - 106, 1964.
19. JONGKEES, L.B.W. L'èlectronystagmographi. Nystagmus spontanè et de position. Acta Oto-rhino-laryng. Belg., 19, 396 - 463, 1965.
20. KLEINFELDT, D.
DAHL, D. Die Abhängigkeit des thermischen Nystagmus von Temperatur Veränderungen am horizontalen Bogengang. Acta Oto-laryng., 70, 136-141, 1970.
21. LANSBERG, M.P. Latente Idiopatische Nystagmus. Ned. T. Geneesk., 106, 398.
22. MASPETIOL, R.
KERAVEC, J. Etude du coefficient de corrélation entre les différentes mesures du nystagmus post-calorique. Ann. Otol. laryng., 79, 909-913, 1967.
23. MILOJEVIC, M.D.
WATSON, J.L. Vestibular asymètries in right and left handed people. Acta Oto-laryng. 60, 322-330, 1965.
24. MILOJEVIC, B. Electronystagmographical study of vertigo. Pract. Oto-rhino-laryng., 29, 85 - 94, 1967.

25. PFALTZ, C.R. Die normale calorische Labyrinthreaktion.
Arch. Ohr-Nase-Kehlkopf-Heilkunde, 972, 131 - 174, 1957.
26. PFALTZ, C.R. Die pathologische calorische Labyrinthreaktion.
GULECK, R. Arch. Ohr-Nase-Kehlkopf-Heilkunde, 179, 525 - 544, 1962.
27. PREBER, L. Vegetative Reactions in Caloric and Rotatory Tests.
Acta Oto-laryng., suppl. 144, 1- 119, 1958.
28. STAHLÉ, J. Electro-nystagmography in the caloric and rotatory Tests.
Acta Oto-laryng., suppl. 137, 1 - 83, 1958.
29. TÜRK, N. Nystagmus frequency versus slow phase velocity in roatory and caloric nystagmus.
Ann. Otol. Rhinol. Laryng., 78, 625 - 639, 1969.
30. YOGINDER, M.MEHRA Electronystagmography. A Study of Caloric Test in Normal Subjects.
J. Laryng Otol., 78, 520-529, 1964.

Anschrift der Verfasser:

Dr. R. Boniver, ORL, Rue de Bruxelles 21, VERVIERS / BELGIQUE

Dr. J.-P. Demanez, ORL, Service ORL, Prof. A. Ledoux,
Hopital de Bavière, Université de Liège, LIEGE / BELGIQUE

Dr. G. Lennes, Service de Génétique, Prof. André,
université de Liège, LIEGE / BELGIQUE