

ETUDE DES INDICES POUR L'ÉVALUATION DE LA ROBUSTICITÉ CHEZ LES VIETNAMIENS

NGUYEN-QUANG-QUYEN ET DO-NHU-CUONG

Jusqu'à présent on utilise encore pour l'évaluation de la robusticité d'une personne, la méthode des indices calculés d'après les mensurations biométriques.

Les dimensions les plus souvent employées sont la stature, le poids, le périmètre thoracique, le périmètre abdominal, la capacité vitale, etc... Presque tous les indices (Broca, Quetelet, Kaup, Rohrer, Livi, Von Pirquet, Brugsch, Thoracique, Demeny, Lorentz, Hirtz, Pignet, Pimo, Ruffier, Vervaeck, Spehl, etc...) ont été établis par la comparaison des dimensions dites transversales (poids, périmètre, thoracique et abdominal, capacité vitale) et des dimensions longitudinales (taille debout ou assise).

Au Viet-nam, l'indice le plus souvent employé et considéré jusqu'à présent comme le plus valable est celui de Pignet. Nous avons proposé, à la 1^{ère} conférence nationale pour l'étude des constantes biologiques du Vietnamiens normal (D o - X u a n - H o p et N g u y e n - Q u a n g - Q u y e n, 1967), une nouvelle échelle de classification de l'indice de Pignet pour les Vietnamiens de l'âge de 18 à 25 ans.

Comme nous le savons, l'idée directrice de tous les indices sous-cités est la même: pour une taille donnée, la robusticité serait d'autant plus grande que les dimensions transversales comme le poids, le périmètre thoracique, la capacité vitale etc... sont plus élevées. Cela signifie que la robusticité dépend de l'état de nutrition, de la proportion et du développement du corps en général. C'est vrai en général, mais il n'est pas rare de rencontrer des cas où cette règle n'est pas juste, car les facteurs qui conditionnent la robusticité sont avant tout d'ordre fonctionnel plutôt que morphologique.

Quoi qu'il en soit, la constatation empirique confirme que la force et la résistance physique des individus sont souvent proportionnelles à l'importance de leur masse somatique. D'ailleurs, „il ne faut pas essayer de faire dire aux mensurations biométriques plus que ce qu'elles peuvent raisonnablement nous donner. Tout ce que nous pouvons en tirer, c'est une idée du développement général, de l'état de nutrition et des proportions du corps“ (V a n d e r v a e l, 1964).

C'est d'après ces conceptions que nous abordons

le problème et faisons notre étude sur les critères de robusticité par l'analyse des indices anthropométriques.

Notre but posé est de:

— chercher et déterminer les dimensions qui sont les plus valables pour l'évaluation de la robusticité et établir ensuite les indices les plus usuels.

— établir des échelles de classification de différents indices pour l'évaluation de la robusticité chez les étudiants Vietnamiens.

MATERIELS ET METHODE DE RECHERCHE

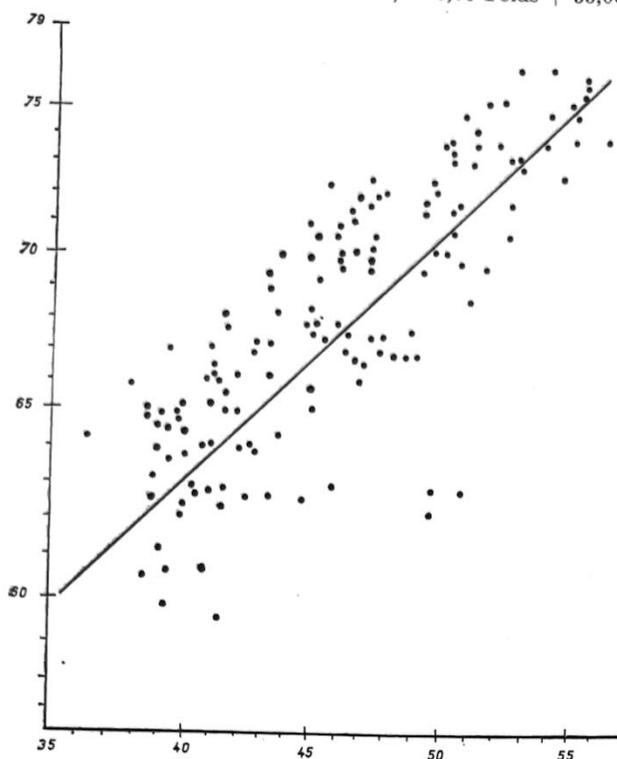
Nous avons choisi 30 mensurations (tab. I) qui sont plus ou moins en rapport avec la robusticité.

TABLEAU I

Tableau des dimensions du corps ayant rapport avec la robusticité chez les étudiants Vietnamiens (âgés de 17 à 22 ans)

1	Taille debout	158,4 ± 5,4
2	Taille assise	82,2 ± 3,0
3	Diam. ant.-post. thorax.	17,2 ± 4,8
4	Diam. transv. thorax.	26,3 ± 3,0
5	Bi-acromial	35,5 ± 2,0
6	Bi-huméral	37,1 ± 1,8
7	Bi-crête	25,0 ± 1,4
8	Périm. thor. en expirat max.	73,1 ± 3,4
9	Périm. thor. en inspirat. max.	79,8 ± 3,5
10	Périm. thor. statique	74,7 ± 2,8
11	Périm. abdom. expirat max.	63,9 ± 4,0
12	Périm. abdom. inspirat. max.	66,1 ± 3,4
13	Périm. abdom. statique	65,0 ± 2,4
14	Périm. cuisse droite	39,4 ± 3,0
15	Périm. mollet droit.	30,9 ± 1,9
16	Périm. bras droit	22,9 ± 1,6
17	Périm. bras dr. fléchi	25,2 ± 1,9
18	Périm. avant-bras droit	22,2 ± 1,3
19	Périm. avant-bras, dr. fléchi	24,2 ± 1,3
20	Périm. cou	31,4 ± 1,5
21	Périm. genou	32,4 ± 1,4
22	Périm. malléol.	22,8 ± 1,2
23	Périm. coude	21,8 ± 1,2
24	Périm. poignet.	14,8 ± 0,9
25	Grande enverure	162,6 ± 6,6
26	Poids	45,2 ± 3,4
27	Capacité vitale	3,41 ± 0,45
28	Durée de repos resp. max. après insp. max.	40,7 ± 15,0
29	Durée de repos resp. max. après exp. max.	29,3 ± 9,5
30	Force musculaire	30,7 ± 7,3

TABLEAU II
 Corrélation et équation de régression
 Entre la somme (cuisse droite + bras droit fléchi)
 et le poids
 Somme (cuisse droite + bras dr fléchi) = 0,70 Poids + 35,06



Nous calculons ensuite 17 indices de robusticité différents (tab. VI). La valeur de tous ces mensurations et indices a été examinés par la méthode de corrélation. Nous en avons calculé le coefficient de corrélation, paire par paire, et dressé ensuite des graphiques de nuages des points (tab. II, III, IV, V). On peut conclure de cette méthode que plus une mensuration a le plus de corrélation avec les autres, plus elle est valable pour l'évaluation de la robusticité.

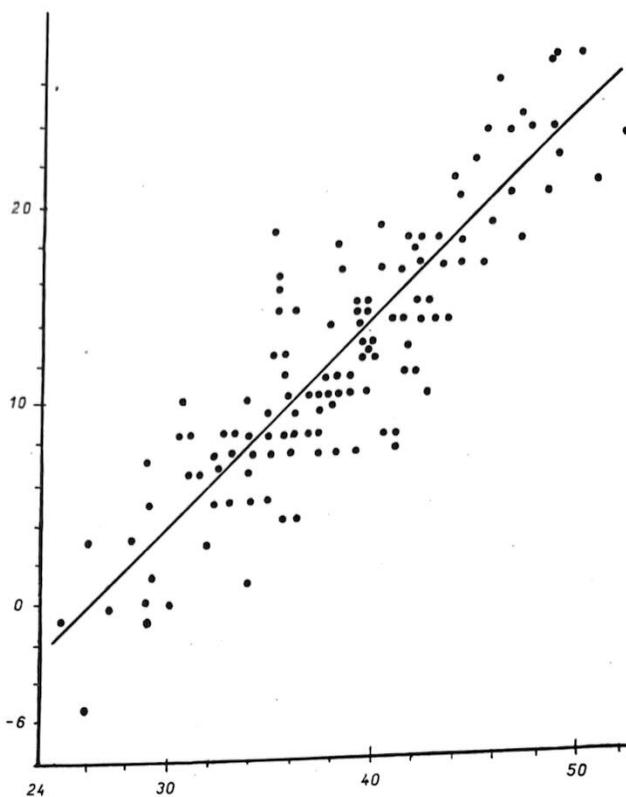
Les échelles de classification de différents indices (tab. VI) ont été établies par écart de 15 (un écart-type) avec un degré de confiance de 95 %. Les équations de régression des mensurations et indices principaux ont été aussi calculées.

Les tailles debout et assise ont été prises par l'anthropomètre de Martin à 1mm près, les périmètres du corps et des membres par le ruban métrique métallique à 1mm près, les dimensions transversales du corps par le compas d'épaisseur à 1mm près, la force musculaire par le dynamomètre de Collin, la pression artérielle par le tensiomètre à colonne de mercure et la capacité vitale par le spiromètre à cloche à eau.

La robusticité des individus étudiés a été évaluée par trois méthodes différentes: méthode des indices anthropométriques et deux autres à titre de comparaison: l'épreuve cardiaque de Lian (Lian, 1940), et résultats d'observation des moniteurs et des médecins scolaires.

Le nombre total des étudiants Vietnamiens examinés est de 955 dont 620 étudiants en médecine

TABLEAU III
 Corrélation et équation de régression
 Entre le nouvel indice (i_q) et l'indice de Pignet
 $i_q = 0,90 \text{ Pignet} - 23,86$



et 335 étudiants de l'école supérieure de l'éducation physique et du sport (Nguyen Quang Quyen et coll., 1965), âge de 17 à 22 ans.

RESULTATS ET CONCLUSIONS

1. Les périmètres des membres et plus particulièrement la somme des périmètres de la cuisse droite et du bras droit fléchi nous semblent plus valables et plus commodes que le poids pour l'évaluation de la robusticité. Ils ont une corrélation très étroite avec le poids (tab. II) (leur coefficient de corrélation est de: $r = 0,83 \pm 0,02$). Leur équation de régression est de:

$$\text{Somme des pér. (cuisse dr. + bras dr. fléchi)} = 0,70 \text{ Poids} + 35,06$$

Les périmètres des membres traduisent le développement musculaire et osseux d'une façon plus nette que le poids. La pratique d'exercices de force provoque rapidement une augmentation des périmètres des membres due à l'accroissement du volume musculaire. Par contre, elle peut faire diminuer sensiblement le poids du à un abaissement de tissu graisseux. On peut le mettre en évidence en comparant l'indice de Pignet avec l'indice que nous allons proposer, indice dans lequel le poids est

TABLEAU IV

Corrélation et équation de régression
Entre le nouvel indice (i_Q) et l'indice de Vervaeck
 $i_Q = -1,28 \text{ Vervaeck} + 108,22$

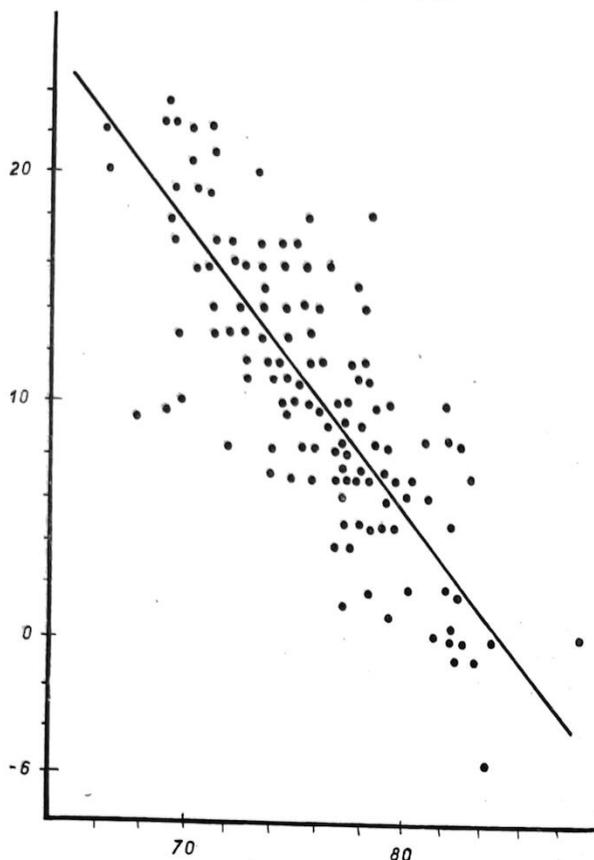
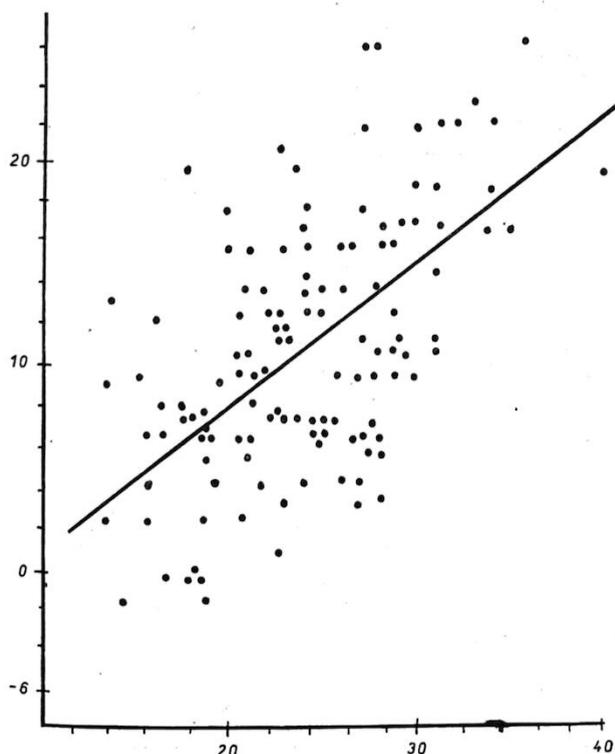


TABLEAU V

Corrélation et équation de régression
Entre le nouvel indice (i_Q) et l'indice de Pimo
 $i_Q = 0,67 \text{ Pimo} + 5,22$



remplacé par la somme des périmètres de la cuisse et du bras fléchi, chez deux groupes d'étudiants: étudiants en médecine et étudiants de l'école de culture physique et de sport. La différence entre ces deux groupes pour le nouvel indice est beaucoup plus grande que celui de Pignet.

2. Le périmètre thoracique en inspiration maximum offre plus d'avantages que tous les autres dimensions du thorax. Le coefficient de corrélation de cette mensuration avec presque toutes les autres mensurations est très grand...

Ce périmètre mesure la circonférence du thorax en inspiration, c'est à dire les circonférences additionnées du thorax en expiration et l'ampliation thoracique. Cette dernière traduit l'élasticité de la paroi costale, c'est à dire indirectement la capacité vitale qui est une mesure fonctionnelle très valable, mais difficilement applicable d'une manière universelle et populaire à cause de sa technique assez délicate pouvant causer de grosses erreurs et d'un équipement d'appareils assez coûteux.

3. De tous les constatations précédentes, nous proposons d'utiliser, à l'inspiration de l'indice de Pignet, un nouvel indice dont le poids est remplacé par la somme des périmètres (cuisse droite + bras droit fléchi) et dont le périmètre thoracique („statique“) est remplacé par le périmètre thoracique en inspiration maximum:

$$i_Q = \text{Taille} - (\text{périm. thor. en insp.} + \text{somme des périmètres de la cuisse droite et du bras droit fléchi}).$$

La taille évaluée en cm est mesurée en position debout verticale, les bras allongés le long du corps.

Le périmètre thoracique en inspiration maximum évalué en cm a comme point de repère osseux, l'articulation xiphosternale.

Le périmètre de la cuisse exprimé en cm est pris à sa partie la plus large, immédiatement au dessous du pli fessier.

Le périmètre du bras fléchi exprimé en cm est pris au niveau du relief le plus marqué du muscle biceps pendant que le coude est fortement fléchi et pendant que la contraction du biceps est maximale.

Après un an d'application de ce nouvel indice pour l'évaluation de la robusticité chez les étudiants Vietnamiens, les observations suivantes ont été mentionnées:

— Ce nouvel indice vaut mieux que l'indice de Pignet pour l'évaluation de la robusticité chez les Vietnamiens et se rapproche le plus à l'épreuve d'aptitude physique step-test de Lian. Il offre l'avantage pour celui qui pratique régulièrement des exercices d'éducation physique et de force.

— La méthode et l'instrument pour la mensuration de cet indice est simple et précise.

4. Dans le tableau VI où nous avons groupé notre classification de 17 indices pour l'évaluation de la robusticité des étudiants Vietnamiens en même temps que la classification déjà adoptée pour les Européens, on peut tirer des conclusions suivantes:

TABLEAU VI

Classification des indices de robusticité pour les étudiants Vietnamiens (âge de 17 à 22 ans)

Indices 1	Formule 2	Classification pour les étudiants Vietnamiens 3	Classification déjà adoptée pour les Européens 4
1 Broca	$i = \text{taille (cm)} - \text{Poids (kg)}$	A: moins de 103 B: 103—106,9 C: 107—110,9 D: 111—115 E: 115,1—119 F: 119,1—123 G: plus de 123	A } moins de 100 B } C } D } 100 E } F } plus de 100 G }
2 Quetelet	$i = \frac{\text{Poids (kg)}}{\text{Taille (dm)}}$	A: plus de 3,60 B: 3,31—3,60 C: 3,01—3,30 D: 2,70—3,00 E: 2,40—2,69 F: 2,10—2,39 G: moins de 2,10	A: plus de 3,9 B } 3,6—3,9 C } D: 2,9—3,6 E } 2,0—2,9 F } G: moins de 2,0
3 Kaup	$i = \frac{\text{Poids (g)}}{\text{Taille}^2 \text{ (cm)}}$	A: plus de 1,50 B: 1,37—1,50 C: 1,23—1,36 D: 1,08—1,22 E: 0,94—1,07 F: 0,80—0,93 G: moins de 0,80	A: plus de 3,05 B } 2,57—3,04 C } D: 2,15—2,56 E } 1,80—2,14 F } G: moins de 1,80
4 Rohrer	$i = \frac{\text{Poids (g)}}{\text{Taille}^3 \text{ (cm)}} \times 100$	A: plus de 1,50 B: 1,35—1,50 C: 1,19—1,34 D: 1,02—1,18 E: 0,86—0,01 F: 0,70—0,85 G: moins de 0,70	Moyenne: 1,30—1,46
5 Livi	$i = \frac{100 \sqrt[3]{\text{Poids (g)}}}{\text{Taille (cm)}}$	A: plus de 24,1 B: 23,6—24,1 C: 23,0—23,5 D: 22,3—22,9 E: 21,7—22,2 F: 21,1—21,6 G: moins de 21,1	
6 Von Pirquet	$i = \frac{\sqrt[3]{10 \text{ Poids (g)}}}{\text{Taille assis (cm)}}$	A: plus de 100,5 B: 97,6—100,5 C: 94,6—97,5 D: 91,5—94,5 E: 88,5—91,4 F: 85,5—88,4 G: moins de 85,5	A: plus de 98,6 B: 96,5—98,5 C: 94,5—96,5 D: 92,5—94,5 E } 90,5—92,5 F } G: moins de 90,4
7 Brugsch	$i = \frac{\text{Périmètre thoracique (cm)}}{\text{Taille (cm)}} \times 100$	A: plus de 51,0 B: 49,5—51 C: 47,7—49,4 D: 46,2—47,8 E: 44,6—46,1 F: 43,0—44,5 G: moins de 43,0	Moyenne: 50
8 Thoracique	$i = \frac{\text{diam. ant. post. thorax}}{\text{diam. transv. thorax}} \times 100$	A: plus de 80 B: 74,1—80,0 C: 67,9—74,0 D: 62,0—68,0 E: 56,0—61,9 F: 50,0—55,9 G: moins de 50	Moyenne 66—74
9 Coefficient respiratoire de Demeny	$i = \frac{\text{Capacité vitale (litre)}}{\text{Poids (kg)}}$	A: plus de 0,10 B: 0,091—0,10 C: 0,081—0,09 D: 0,070—0,08 E: 0,06—0,069 F: 0,05—0,059 G: moins de 0,05	Moyenne 0,05

Indices 1	Formule 2	Classification pour les étudiants Vietnamiens 3	Classification déjà adoptée pour les Européens 4
10 Différence (Thorax- abdomen) de Lorentz	$i = \text{pér. thor. (cm)} - \text{per. abd. statique (cm)}$	A: moins de 5 B: 5—6,9 C: 7—8,9 D: 9—11 E: 11,1—13,0 F: 13,1—15,0 G: plus de 15	A) B) } moins de 14 C) D: 14 E) F) } plus de 14 G)
11 Ampliation Thoracique de Hirtz	$i = \text{pér. thor. en inspiration max. (cm)} - \text{pér. thor. en expiration max. (cm)}$	A: plus de 10 B: 9,1—10,0 C: 8,1—9,0 D: 7,0—8,0 E: 6,0—6,9 F: 5,0—5,9 G: moins de 5,0	Moyenne 5 à 10
12 Pignet	$i = \text{Taille (cm)} - [\text{pér. thor. stat. (cm)} + \text{Poids (kg)}]$	A: moins de 23 B: 23—28,9 C: 29—34,9 D: 35—41,0 E: 41,1—47,0 F: 47,1—53,0 G: plus de 53	A: moins de 10 B: 10—15 C: 16—20 D: 20—25 E: 25—30 F: 30—35 G: plus de 35
13 Pimo	$i = [\text{Taille (cm)} - 100 - \text{per. abd. (cm)}] + \text{moins} [\text{Poids (kg)} + \text{cap. vitale (dl)} + 20]$	A: moins de (-1) B: (-1)—8,9 C: 9—18,9 D: 19—29,0 E: 29,1—39,0 F: 39,1—49,0 G: plus de 49,0	A: moins de 0 B) C) } 0—10 D: 10—20 E) F) } 20—30 G: plus de 30
14 Ruffier	$i = [\text{pér. thor. en insp. max. (cm)} - \text{pér. abd. en exp. max. (cm)}] - \text{moins} [\text{Taille (cm)} - \text{Poids (kg)} - 100]$		A: moins de 5 B) C) } 5—10 D: 11—15 E) F) } 16—20 G: plus de 20
15 Vervaeck	$i = \frac{\text{Poids (kg)} + \text{Périm. thor. statique (cm)}}{\text{Taille (cm)}}$	A: plus de 86 B: 82,1—86 C: 78,1—82 D: 74,0—78 E: 70,0—73,9 F: 66,0—69,9 G: moins de 66	Moyenne: 75—100
16 Spehl	$i = \frac{\text{Cap. vitale (cc)} \times \text{Poids (kg)}}{\text{Taille (cm)}}$		A: 1800—2000 B) C) } 1500—1700 D: 1200—1400 E) F) } 1000—1100 G: moins de 1000
17 Indice proposé i_q	$i = \text{Taille (cm)} - [\text{pér. thor. en insp. max. (cm)} + \text{somme pér. (cuisse dr. (cm)} + \text{bras dr. fléchi (cm)}]$	A: moins de (-4) B: (-4)—1,9 C: 2,0—7,9 D: 8,0—14,0 E: 14,1—20,0 F: 20,1—26,0 G: plus de 26,0	

* A = très robuste
B = robuste
C = bonne
D = bonne-médiocre
E = médiocre
F = faible
G = très faible

— Pour les indices dans lesquels n'interviennent pas les mesures fonctionnelles, les étudiants Vietnamiens semblent beaucoup moins robustes que les Européens. Par contre, pour les indices ayant des mensurations fonctionnelles tels que le coefficient pulmonaire de Demeny et l'indice de Hirtz (l'ampliation thoracique), ils sont supérieurs aux Européens. Cela prouve que malgré leur grêle apparence physique, leur maigreur, leur basse taille, les Vietnamiens ont une excellente résistance physique due à une bonne adaptation de l'appareil respiratoire et cardiaque à un effort intense.

— Presque tous les indices déjà mentionnés ont entre eux des corrélations très étroites et sont plus ou moins valables pour l'évaluation de la robusticité d'un individu sous un angle déterminé. Pour que l'on puisse déduire d'un indice à l'autre, nous présentons dans les tableaux II, III, IV, V les équations entre le nouvel indice proposé et les indices de Pignet, de Vervaeck et de Pimo.

BIBLIOGRAPHIE

DO XUAN HOP et NGUYEN QUANG QUYEN,
1967: Về các hằng số hình thái học ở người Việt Nam

(A propos des constantes morphologiques chez le Vietnamien). *Y học thực hành* n° 149,11, và Chuyên đề Y học tập IV. Nhà xuất bản khoa học 1970.

NGUYEN QUANG QUYEN et Coll., 1965: *Kích thước các đoan thân thể học sinh trường Trung học Thể thao Thủ Đức* (Biométrie des Etudiants de l'école de l'éducation physique et du sport de Thủ Đức, Nord Viet-nam). *Tạp san khoa học số 5, Trường Đại học Y khoa Hà-nội*.

NGUYEN QUANG QUYEN et Coll., 1969: *Nghiên cứu so sánh hình thái các dân tộc Việt, Tây, Mường, Thái ở miền Bắc Việt nam* (Etude comparative des mensurations biométriques des peuples Việt, Tay, Mường, Thái au Nord Viet nam). *Tạp san hình thái học tập II số 2*.

LIAN, 1940: Une épreuve d'aptitude aux efforts physiques. *Presse médicale*, 10 Avril.

VERVAECK L., 1921: La robusticité constitutionnelle. *Ann. soc. Sc. de Bruxelles*, 40.

VANDERVAEL, F.; 1964: Biométrie humaine. *Paris Masson et Cie 3^e Edition*.

Nguyen-Quang-Quyên et Do-Nhu-Ouong
Chaire d'anatomie de la Faculté de Médecine de Hanoi.