

troubles fonctionnels sont assez significatifs pour ne permettre aucune hésitation. Nous n'avons pas à entrer ici dans le diagnostic différentiel de la cyanose des maladies congénitales et de la cyanose chronique liée aux déformations du thorax, à l'emphysème, à la sclérose pulmonaire, aux maladies acquises du cœur, etc., ou de la cyanose passagère survenant au cours de la coqueluche, de l'asthme, des crises d'éclampsie, voire même des infections aiguës, cyanose ictérique des nouveau-nés, choléra, etc.

VII. Traitement. — La thérapeutique se trouve, bien entendu, désarmée en face des lésions de la nature de celles qui constituent les maladies congénitales du cœur. Cependant, ce que nous avons dit de la marche, des complications qui viennent se surajouter aux désordres primitifs suffit à prouver que le médecin a un rôle à jouer vis-à-vis des malades de cette catégorie et que ce rôle peut avoir une importance considérable. Il y a tout d'abord de grandes précautions à prendre pour protéger dès les premiers jours le malheureux enfant contre tous les dangers qui le menacent. On devra, autant que possible, l'élever au sein, éviter pour lui avec un soin minutieux toutes les causes de refroidissement. On veillera avec sollicitude sur ses fonctions digestives, on cherchera à le soustraire à toutes les causes d'excitation et de souffrance capables d'irriter son système nerveux; on se rappellera l'intérêt capital qu'il y a à lui épargner les inflammations bronchitiques, à le prémunir contre l'invasion des affections contagieuses telles que la rougeole, la coqueluche. Une exagération dans ces précautions pourrait être toutefois funeste. Le grand air, l'exercice, les distractions, l'alimentation copieuse sont nécessaires au petit malade trop disposé à s'étioler et à se tuberculiser.

Les frictions, le massage, les promenades tranquilles au grand air sont à recommander; l'éducation ne sera poussée que très doucement; le séjour dans les climats chauds sera conseillé, l'hiver, aux malades d'une condition suffisamment aisée. Le choix d'une profession sera basé sur les nécessités de cette hygiène spéciale et dans certains cas le mariage sera déconseillé. Comme règle générale: à la moindre exagération des troubles fonctionnels, le repos absolu doit être imposé. Les médicaments proprement dits trouveront leur indication dans des cas particuliers. La tendance aux phénomènes nerveux et spécialement aux crises convulsives nécessitera l'emploi des bromures et des antispasmodiques. Aux moindres menaces d'asystolie, la digitale sera indiquée ainsi que les autres toniques du cœur, quelquefois même la saignée, recommandée par bien des auteurs. Dans les crises syncopales, on usera d'injections hypodermiques d'éther, ou de caféine, d'inhalations d'iodure d'éthyle. En cas d'asphyxie, on fera respirer de l'oxygène. En face de la mort apparente, on pratiquera la respiration artificielle, les tractions rythmées de la langue. Dans le traitement des complications, on devra se rappeler la tendance des cyanotiques aux hémorragies, aux inflammations phlegmoneuses et gangreneuses de la peau.

II

MALADIES ACQUISES DU CŒUR

PAR LE D^r E. WEILLProfesseur de clinique des maladies infantiles à la Faculté de Lyon,
Médecin des Hôpitaux.I. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES
SUR L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE DU CŒUR DE L'ENFANT

Activité de la nutrition. — L'enfant est soumis, depuis la naissance jusqu'à l'âge du complet développement, à une croissance régulière, entrecoupée de poussées plus ou moins rapides, dont l'une se montre dans les premiers temps de la vie, dont l'autre, liée à la puberté, clôt la période infantile. La croissance a comme corollaire obligé une activité très grande de la nutrition. Celle-ci peut être appréciée par la mesure des excréta. La quantité d'urine, rapportée au poids du corps, est, d'après Vierordt, de 5 à 7 fois plus grande chez le nouveau-né, 2 à 5 fois plus considérable de 5 à 6 ans que chez l'adulte. L'urée et les substances minérales représentent, de 5 à 5 ans, le double de ce qu'elles seront plus tard. Un enfant de 8 ans élimine proportionnellement à son poids un tiers d'acide carbonique en plus qu'un homme de 50 ans (Andral et Gavarret). Le mouvement d'assimilation et de désassimilation est plus intense dans le jeune âge; aussi la température est-elle un peu plus élevée chez l'enfant, 0°,2 en moyenne.

Le développement des échanges chimiques et des combustions dépend de l'activité nutritive des cellules elles-mêmes. Cette activité ne peut s'exercer que si les conditions d'apport des matériaux assimilables et d'élimination des déchets sont assurées par l'établissement d'une circulation large, facile. C'est de ce point de vue qu'il faut envisager le cœur et les vaisseaux de l'enfant pour saisir les différentes nuances anatomiques ou fonctionnelles qui les distinguent de ceux de l'adulte. Le cœur est l'instrument mécanique de la nutrition. La fonction circulatoire s'adapte à la fonction de nutrition qui la domine et comme cette dernière présente chez l'enfant une puissance spéciale motivée par la loi de croissance, le système circulatoire subit également le contre-coup de cette influence. Il ne faut donc pas s'attendre à trouver entre deux cœurs, l'un jeune, l'autre âgé, des différences touchant à la conformation intérieure ou extérieure, exception faite pour la vie fœtale et les premiers temps de la naissance; ce qui les distingue, ce sont les dimensions relatives qu'ils présentent, c'est la quantité relative de travail qu'ils fournissent lorsqu'on les rapporte à l'organisme tout entier.

Dimensions absolues du cœur. — Nous allons établir d'abord les

dimensions absolues du cœur de l'enfant. Bizot¹ a mesuré sur 156 sujets dont 75 garçons et 86 filles la longueur, la largeur, l'épaisseur du cœur, l'épaisseur du ventricule gauche, les dimensions des orifices auriculo-ventriculaires et artériels. Voici les résultats obtenus :

LONGUEUR, LARGEUR, ÉPAISSEUR DU CŒUR

AGE	LONGUEUR		LARGEUR		ÉPAISSEUR	
	G.	F.	G.	F.	G.	F.
1 à 4 ans.	5 ^{cm} ,14	5 ^{cm} ,10	6 ^{cm} ,09	5 ^{cm} ,85	2 ^{cm} ,44	2 ^{cm} ,28
5 à 9 ans.	7 ^{cm} ,04	6 ^{cm} ,00	7 ^{cm} ,44	6 ^{cm} ,54	2 ^{cm} ,89	2 ^{cm} ,55
10 à 15 ans.	7 ^{cm} ,67	6 ^{cm} ,59	8 ^{cm} ,55	7 ^{cm} ,04	3 ^{cm} ,16	2 ^{cm} ,84

ÉPAISSEUR DU VENTRICULE GAUCHE

AGE	BASE		MILIEU		POINTE	
	G.	F.	G.	F.	G.	F.
1 à 4 ans.	0 ^{cm} ,67	0 ^{cm} ,57	0 ^{cm} ,65	0 ^{cm} ,65	0 ^{cm} ,45	0 ^{cm} ,46
5 à 9 ans.	0 ^{cm} ,74	0 ^{cm} ,69	0 ^{cm} ,86	0 ^{cm} ,70	0 ^{cm} ,58	0 ^{cm} ,52
10 à 15 ans.	0 ^{cm} ,81	0 ^{cm} ,74	0 ^{cm} ,86	0 ^{cm} ,72	0 ^{cm} ,52	0 ^{cm} ,54

ORIFICES AURICULO-VENTRICULAIRES ET ARTÉRIELS²

AGE	O. A. V. G.		O. A. V. D.		O. A.		O. P.	
	G.	F.	G.	F.	G.	F.	G.	F.
1 à 4 ans.	5 ^{cm} ,68	5 ^{cm} ,86	6 ^{cm} ,68	6 ^{cm} ,09	5 ^{cm} ,85	5 ^{cm} ,62	4 ^{cm} ,20	5 ^{cm} ,85
5 à 9 ans.	6 ^{cm} ,77	6 ^{cm} ,50	7 ^{cm} ,67	7 ^{cm} ,42	4 ^{cm} ,15	5 ^{cm} ,88	4 ^{cm} ,42	4 ^{cm} ,17
10 à 15 ans.	7 ^{cm} ,14	7 ^{cm} ,16	8 ^{cm} ,80	7 ^{cm} ,67	4 ^{cm} ,81	4 ^{cm} ,28	5 ^{cm} ,05	4 ^{cm} ,60

Chez le nouveau-né, d'après Bednar, l'épaisseur du ventricule gauche est de 0^{cm},44 à 0^{cm},48, celle du ventricule droit, de 0^{cm},54 à 0^{cm},44. L'épaisseur des deux cœurs diffère donc peu à la naissance où le cœur présente encore plus ou moins le type fœtal (travail égal des deux ventricules et, par conséquent, dimensions égales de leurs parois). A la naissance, le rapport du poids des deux ventricules est de 1,5 (ventricule gauche) à 1 (ventricule droit) (Engel). Chez l'adulte il est de 2,62 à 1. Les modifications que subit le cœur droit à la naissance, par le fait de l'établissement de la circulation pulmonaire, tendent à élargir ses cavités sans fortifier ses parois. Pendant la période fœtale, il contribue avec le ventricule gauche à pousser le sang dans l'aorte à travers le canal artériel. Après la naissance, il ne dessert qu'un canal court et large, l'artère pulmonaire, qui s'arrête après un petit trajet au niveau des organes respiratoires, où l'abord du sang est encore facilité par le vide inspiratoire. Aussi à 6 ans le ventricule droit a-t-il à peine l'énergie qu'il présente chez le nouveau-né. En effet, l'épaisseur de sa paroi ne dépasse pas à cet âge 0^{cm},5 à 0^{cm},4, chiffre qu'il atteint à la naissance, tandis que le ventricule gauche a une épaisseur qui s'est élevée de 0^{cm},4 à 0^{cm},8.

Le cœur, dans son ensemble, s'accroît jusqu'à 50 ans. A ce moment, s'il ne survient une circonstance pathologique qui augmente ses charges, il

(¹) Recherches sur le cœur et le système artériel chez l'homme. *Mém. de la Soc. méd. d'observation*, Paris, t. I.

(²) O. A. V. G., orifice auriculo-ventriculaire gauche. O. A. V. D., orifice auriculo-ventriculaire droit. O. A., orifice aortique. O. P., orifice pulmonaire.

subit une sorte d'involution, due au ralentissement de la nutrition. La loi de croissance du cœur, que nous venons de signaler, s'applique également au ventricule gauche et à la cloison interventriculaire. L'accroissement est très lent pour le ventricule droit. Sa paroi, chez l'adulte, ne dépasse pas en épaisseur 6^{mm}, alors que celle du ventricule gauche en présente 16. La capacité du ventricule droit l'emporte au contraire sur celle du ventricule gauche. C'est la conséquence de la faiblesse de ses parois. Le système de la petite circulation, dans son ensemble, est remarquable par son caractère spacieux : la capacité des veines est double de celle des artères, l'artère pulmonaire est plus large que l'aorte; tout est disposé pour assurer au sang veineux une circulation facile, sans choc, secondée par le jeu des valvules et l'aspiration thoracique.

Un des caractères anatomiques du cœur infantile est l'absence de graisse péricardique (Müller¹). Chez le nouveau-né à terme, elle fait complètement défaut. Elle commence à se développer dans le deuxième mois, augmente régulièrement jusqu'à la puberté, subit à ce moment un accroissement brusque, continue à progresser lentement chez l'adulte et même chez le vieillard.

Dès la naissance, les dimensions du cœur sont plus restreintes chez la femme, en raison du développement général moins considérable de son corps.

Les orifices auriculo-ventriculaires et artériels sont dans les mêmes rapports que les capacités des deux ventricules. L'orifice tricuspide est, dès la naissance, plus large que l'orifice mitral. D'après Rilliet et Barthez, il reste stationnaire jusqu'à 5 ans, augmente très peu jusqu'à 10 ans, et subit à ce moment et surtout à l'occasion de la puberté un accroissement qui coïncide avec le développement soudain des poumons et de la cage thoracique. L'orifice auriculo-ventriculaire gauche, plus petit que le droit, augmente plus régulièrement que ce dernier. Sa circonférence est mesurée approximativement par la distance de la base à la pointe du cœur. Des orifices artériels, le plus large est le pulmonaire. D'après Bizot, la prédominance s'accuse surtout à partir de la seconde enfance, à 6 ou 8 ans; d'après Rilliet et Barthez, ce ne serait que vers 10 ans. Beneke admet des différences de 5 à 4^{mm} pendant toute la période infantile. L'écart serait nul à partir de la puberté. La prédominance du calibre de l'orifice pulmonaire est peut-être la raison de la fréquence du dédoublement physiologique du second bruit chez l'enfant.

Le poids du cœur est à la naissance de 20 à 25 grammes. Chez l'adulte il est de 250 à 500 grammes. Dans l'intervalle, il subit des accroissements rapides correspondant à la première année, à la puberté, des accroissements lents répondant à la seconde enfance.

Dimensions relatives. — L'étude des dimensions absolues du cœur ne nous renseigne pas sur son degré d'activité, ni sur le travail utile qu'il fournit. Pour apprécier cet élément, il faut envisager non seulement le moteur, mais les résistances qu'il doit surmonter. Ces dernières varient

(¹) MÜLLER. *Die Massen Verhältnisse des menschlichen Herzens*. Hamburg und Leipzig, 1882.

suivant la taille, le poids du corps, l'étendue de la surface tégumentaire.

Par rapport à la taille. — Bizot avait montré depuis longtemps que le cœur est relativement plus petit pour un corps allongé. Beneke¹ a étudié d'une façon plus précise cette question en établissant les variations de volume du cœur rapportées à une longueur constante, celle du mètre. Le volume du cœur est calculé d'après la quantité de liquide déplacé d'un vase plein dans lequel on plonge le cœur. Beneke a trouvé les chiffres suivants :

Age.	Longueur du corps en centimètres.	Volume du cœur en centim. cubes.	Volume du cœur rapporté à 1 mètre de la longueur du corps.
0 à 11 jours	49 à 52	20 à 25	40 à 50
11 jours à 5 mois	52 à 59	24 à 30	46 à 54
Fin de la 1 ^{re} année	68 à 72	40 à 45	57 à 62
— 2 ^e —	80 à 81	48 à 54	60 à 65
— 3 ^e —	88 à 90	56 à 62	65 à 70
— 4 ^e —	96	66 à 72	70 à 75
— 6 ^e —	105 à 105	78 à 84	75 à 80
— 7 ^e —	112	86 à 94	78 à 84
De 15 à 14 ans.	140 à 150	120 à 140	85 à 100
Développement complet.	167 à 175	215 à 290	150 à 168
Adulte	167 à 175	260 à 510	150 à 190

Ce tableau nous permet de suivre l'accroissement du volume cardiaque relativement à la taille aux différents âges. Cet accroissement est :

Pendant la 1 ^{re} année de	80 à 100 pour 100
— 2 ^e —	20 —
— 3 ^e —	15 à 16 —
— 4 ^e —	16 à 18 —
— 6 ^e —	8 à 9 —
— 7 ^e —	10 —
— 15 ^e et 14 ^e —	6 à 7 —
Pendant la puberté	50 à 80 —

Le volume du cœur a donc une tendance continue à croître en même temps que la taille et présente deux poussées rapides qui coïncident avec les allongements brusques de celle-ci dans les premières années et à la puberté. Le rapport du volume du cœur à la taille nous paraît mal choisi pour apprécier le travail du cœur, car la longueur du corps ne donne pas une idée très juste de sa masse. Elle ne mesure approximativement que les résistances très réelles provenant de la longueur des artères.

Par rapport à la largeur des épaules. — Bizot était mieux inspiré lorsqu'il comparait les dimensions du cœur avec la largeur des épaules. Il a pu établir ainsi que le volume du cœur est commandé par les dimensions transverses du corps plutôt que par ses dimensions longitudinales. En fait, pour une même longueur du corps, si on s'en rapporte aux chiffres de Beneke, le cœur de l'enfant a un volume de 40 à 50 cc., celui de l'adolescent 150 à 168,

⁽¹⁾ Die anatomischen Grundlagen der Constitution-anomalien der Menschen, Marburg, 1878.

celui de l'adulte 150 à 190, en d'autres termes le cœur de l'adulte est proportionnellement trois fois plus volumineux que celui de l'enfant, par rapport à la taille, et cela se comprend puisqu'à longueur égale le corps de l'adulte a une masse plus grande que le corps de l'enfant. Pour évaluer exactement le travail du cœur infantile, il faut comparer son volume et son poids au poids du corps tout entier.

Par rapport au poids du corps. — Von Dusch² a fait ce calcul pour le volume du cœur, en empruntant les chiffres qui représentent le poids du corps aux tables de Quételet.

Age.	Volume du cœur évalué en centimètres cubes.	Rapport du volume moyen du cœur au poids moyen du corps.
0 à 11 jours	20 à 25	0,0069
11 jours à 5 mois	24 à 50	
Fin de la 1 ^{re} année	40 à 45	0,0045
— 2 ^e —	48 à 52	0,0045
— 3 ^e —	56 à 62	0,0047
— 4 ^e —	66 à 72	0,0048
— 6 ^e —	78 à 84	0,0047
— 7 ^e —	86 à 94	0,0047
15 et 14 ans.	120 à 140	0,0055 à 0,0056
Développement complet.	215 à 290	
Maturité	260 à 510	0,0045

Le volume du cœur, considéré par rapport au poids total du corps, est donc maximum chez le nouveau-né; il tombe rapidement dans la première et la seconde année pour croître de nouveau à 6 et 7 ans. Vers 15 à 14 ans, le rapport atteint son degré minimum pour reprendre au moment de la puberté. Chez l'adulte, le volume relatif correspond à celui d'un enfant de 2 à 5 ans. Abstraction faite du nouveau-né et de l'adolescent, le volume du cœur, comparé au poids moyen du corps, est donc sensiblement constant, c'est-à-dire qu'il suit dans son développement celui de la masse entière du corps. Potain et Vaquez³, étudiant le volume du cœur sur le vivant d'après l'étendue de la surface de percussion sur une centaine de cas, ont établi qu'il suivait en général dans son accroissement celui de la taille, du poids et du périmètre thoracique; mais il n'ont pas recherché si à un âge donné le volume du cœur, rapporté à l'unité de taille, de poids ou de périmètre thoracique, était le même que le volume observé à un âge différent. Au surplus, le volume du cœur ne donne pas la mesure exacte de son travail, le cœur pouvant se développer aux dépens de ses cavités.

Poids du cœur. — *Par rapport à celui du corps.* — L'étude du poids du cœur comparé à la taille, au poids du corps, convient mieux pour mesurer rigoureusement le travail du cœur. Cette recherche a été faite par Wilhelm Müller (*loc. cit.*) sur 584 hommes et 552 femmes de tous âges. Un premier fait se dégage de là, c'est que le poids proportionnel du cœur ne

⁽¹⁾ Affections du cœur. In *Traité de Gerhardt*.

⁽²⁾ Du cœur chez les jeunes sujets et de la prétendue hypertrophie de croissance. *Semaine médicale* 1895, p. 415