

P.99

N° 1 B II

JANVIER

1931

BULLETIN INTERNATIONAL
DE L'ACADÉMIE POLONAISE
DES SCIENCES ET DES LETTRES

CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES
SÉRIE B: SCIENCES NATURELLES (II)

CRACOVIE
IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ
1931



Publié, par l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, sous la direction de
M. S. Maziarski, Secrétaire de la Classe des Sciences Mathématiques et Natu-
relles (Cracovie, Institut d'Histologie de l'Université, rue Wielopole 15).

Nakładem Polskiej Akademji Umiejętności.
Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządem Józefa Filipowskiego.

BULLETIN INTERNATIONAL
DE L'ACADÉMIE POLONAISE
DES SCIENCES ET DES LETTRES

CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES

SÉRIE *B*: SCIENCES NATURELLES (II)

ANNÉE 1931

CRACOVIE
IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ
1931

WYKAZ PRACOWNIKÓW

1. Nazwisko i imię
2. Stanowisko
3. Data rozpoczęcia pracy
4. Data zakończenia pracy
5. Inne uwagi

Podpis

Wzrost
Ciężar ciała
Ciężar serca
Ciężar płuc

Table des matières.

	Page
F. Rogoziński. Sur le rachitisme expérimental. II. Comparaison de quelques régimes rachitigènes (Planches 1—4)	1
A. Elkner. Recherches sur le tissu conjonctif basophile du larynx de l'homme (Planches 5—6)	21
L. Sitowski et S. Runge. <i>Spiroptera microstoma</i> Schneider im Magen eines 7 Monate alten, verworfenen Pferdefötus	63
J. Tur. Nouvelles études sur les diplogénèses à centres abortifs (Planches 7—12)	69
M. Gieysztor. Contribution à la connaissance des Turbellariés Rhabdocèles (<i>Turbellaria Rhabdocoela</i>) d'Espagne (Planches 13—14).	125
S. Vrtel. Histologische Untersuchungen über die Schilddrüse. Die Selachierschilddrüse. I. (Planches 15—19)	155
M. Rose. Der Zellaufbau der Großhirnrinde des Kaninchens (Planches 20—22)	201
A. Kulczycki. La dégénérescence physiologique des muscles striés (Planche 23)	251
J. Wilburg. Die Entwicklung der Blutgefäße im Mittelfuße und in den Zehen bei <i>Sus scrofa domestica</i> (Planches 24—26)	273
St. Wajda. Cytologische Untersuchungen über die Spinnstoffsekretion der Trichopterenlarven (Planche 27)	307
W. Heinrich et T. Strzembosz. Les fonctions des capillaires et la concentration de l'attention	321
M. Konopacki. L'analyse micromorphologique des modifications dans les oeufs et dans les embryons de la grenouille (<i>Rana fusca s. temporaria</i>) soumis à la centrifugation (Planches 28—30)	351
J. Zaćwilichowski. Über die Innervierung und die Sinnesorgane der Flügel von Insekten. II. Teil (Planches 31—32)	391
S. Maziariski. Sur le tissu musculaire des Insectes. IV. Les éléments contractiles dans les couches musculaires de l'intestin moyen des Coléoptères (Planches 33—34)	425
J. Jarocki. Mycetozoa from the Czarnohora Mountains in the Polish Eastern Carpathians	447
S. Skowron et T. Pawlas. Observations relatives à l'action exercée sur l'organisme par la gonacrine	466

Br. Młodzianowska. Über die jüngsten Entwicklungsstadien von <i>Cysticercus fasciolaris</i> Rud., der Larve von <i>Taenia taeniaeformis</i> Bloch., auf Grund von Experimentaluntersuchungen (Planches 35—36)	475
J. Jarocki und A. Demianowicz. Über das Vorkommen des pontokaspischen Amphipoden <i>Chaetogammarus tenellus</i> (G. O. Sars) in der Wisła (Weichsel) (Planche 37)	513
L. Ejsmont. Über die Identität von <i>Proshytera rossitensis</i> Korkhaus und <i>Tanaisia fedtschenkoi</i> Skrjabin, nebst einigen Bemerkungen über Trematoden mit verbundenen Darmschenkeln.	531
J. Hirschler. Zwei Beobachtungen das gegenseitige Verhalten der Insektenlarven betreffend	549
F. Rogoziński. Sur le rachitisme expérimental. III. L'influence du chlorure d'ammonium sur le métabolisme minéral du rat rachitique (Planche 38)	555
Z. Grodziński. Die Blutgefäßentwicklung in der Brustflosse der Gattung <i>Salmo</i> (Planche 39)	567
A. Demianowicz. Die Landisopoden (<i>Isopoda terrestria</i>) Bessarabiens. I. Teil	583
M. Gasowska. Die Vogelcestoden aus der Umgebung von Kiew (Ukraine) (Planche 40)	599
J. S. Ruszkowski. Etudes sur le cycle évolutif et sur la structure des Cestodes de mer. II ^{ème} partie. Sur les larves de <i>Gyrocotyle urna</i> (Gr. et Wagen) (Planche 41)	629
B. Konopacka. Le comportement de la graisse dans le développement de la poule	643
St. Smreczyński. Embryologische Untersuchungen über die Entwicklung des Kopfes von <i>Silpha obscura</i> L. (<i>Coleoptera</i>)	649
T. Marchlewski and B. Sliżyński. The Effect of X-Rays upon Mutation Frequency in <i>Drosophila funebris</i> Fab.	653
J. Siwak. <i>Ancyrocephalus vistulensis</i> sp. n., un nouveau trématode, parasite du Silure (<i>Silurus glanis</i> L.) (Planche 42)	669
E. Kryszczyński. Über die Resorption von mineralischen Bestandteilen des Harnes in der Vogelkloake	681

BULLETIN INTERNATIONAL
DE L'ACADÉMIE POLONAISE DES SCIENCES ET DES LETRES
CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES
SÉRIE B: SCIENCES NATURELLES (II)

O krzywicy doświadczalnej. II. Porównanie niektórych rodzajów karmy, wywołującej krzywicę. — Sur le rachitisme expérimental. II. Comparaison de quelques régimes rachitigènes.

Mémoire

de **M. F. ROGOZIŃSKI** m. c.

présenté dans la séance du 5 janvier 1931.

(Planches 1—4)

Dans les recherches sur le rachitisme expérimental chez les rats blancs on a élaboré plusieurs régimes provoquant chez les animaux qui y sont soumis des symptômes rachitiques plus ou moins accentués dans un temps plus ou moins court. Le but de notre présent travail a été de comparer quelques uns des régimes les plus usités, dans des conditions uniformes autant que possible. Dans certains de ces régimes nous avons introduit quelques modifications qui nous ont paru intéressantes; nous avons enfin, comme contrôle, soumis à l'examen quelques animaux nourris de manière normale.

En appréciant les symptômes pathologiques nous avons eu recours aux trois critères suivants:

- 1°. Nous avons tracé des courbes de croissance d'après les résultats des pesages systématiques;
- 2°. Nous avons soumis les animaux étudiés au cours de l'expérience à l'examen radiographique;
- 3°. L'expérience terminée, nous avons étudié la composition chimique des fémurs, en particulier leur teneur en substance sèche, cendre, calcium et phosphore. Dans ces recherches nous avons employé les méthodes analytiques qui ont été décrites dans notre mémoire précédent (1).

Nous avons étudié l'action rachitigène des régimes énumérés ci-dessous. La teneur en calcium et en phosphore et par conséquent le rapport entre ces deux éléments a été établi dans chaque régime par des dosages directs.

1. Régime de Mc Collum et collaborateurs (2). Ce régime bien connu a la composition suivante:

blé	33 p. c.
maïs jaune	33 p. c.
gélatine	15 p. c.
gluten	15 p. c.
chlorure de sodium . .	1 p. c.
carbonate de calcium . .	3 p. c.

Selon Mc Collum ce régime contient 1·221 p. c. de calcium et 0·3019 p. c. de phosphore, le rapport Ca:P étant égal à 4·01. Dans le mélange préparé par nous suivant la formule ci-dessus nous avons trouvé 1·320 p. c. de calcium et 0·2672 p. c. de phosphore; le rapport Ca:P était dans ce cas égal à 4·94.

2. Régime de Mc Collum modifié. Dans notre travail cité plus haut nous avons pu constater qu'on peut obtenir en peu de temps et d'une manière efficace des symptômes rachitiques chez des rats en les soumettant à un régime analogue à celui de Mc Collum, où on a substitué cependant la farine blanche de blé et la farine de maïs à ces céréales. Pour vérifier ces observations nous avons étudié le régime ainsi modifié. D'après nos dosages sa teneur en calcium était de 1·2756 p. c., sa teneur en phosphore de 0·1390 p. c. Le rapport du calcium au phosphore équivalait dans ce cas à 9·17.

3. Régime de Sherman et Pappenheimer (3). Ce régime, bien connu et souvent appliqué, a, suivant la formule originale, la composition ci-dessous:

farine blanche de blé .	95·0 p. c.
lactate de calcium . .	2·97 p. c.
chlorure de sodium . .	2·0 p. c.
citrate ferrique	0·1 p. c.

Dans le mélange préparé selon cette formule nous avons trouvé 0·4188 p. c. de calcium et 0·1054 p. c. de phosphore. Le rapport Ca:P était égal à 3·98.

4. A côté de ce régime nous avons étudié un régime analogue, où cependant le blé a été substitué à la farine blanche, les autres composants restant les mêmes. Ce régime contenait 0.5076 p. c. de calcium et 0.3237 p. c. de phosphore, le rapport Ca:P étant égal à 1.57.

5. Régime de Steenbock et Black (4). Ce régime (N 2695) est composé essentiellement de maïs et de gluten, dans les proportions suivantes:

maïs	76 p. c.
gluten	20 p. c.
carbonate de calcium . .	3 p. c.
chlorure de sodium . . .	1 p. c.

Dans le régime ainsi composé nous avons trouvé 1.2756 p. c. de calcium et 0.3010 p. c. de phosphore, soit pour chaque partie de phosphore 4.24 parties de calcium.

6. Régime de Randoïn et Lecoq (5). Voici la composition de ce régime:

peptone de viande (ou ovalbumine, ou fi- brine)	17 p. c.
levure sèche	3 p. c.
beurre	5 p. c.
huile d'olives	5 p. c.
saccharose	65 p. c.
mélange salin Z 84 (Pappenheimer) .	4 p. c.
lactate de chaux	1 p. c.

Nos dosages ont donné dans le mélange constitué de cette manière 0.460 p. c. de calcium et 0.0806 p. c. de phosphore. Le rapport du calcium au phosphore était égal à 5.71.

7. Nous avons étudié enfin comme contrôle des animaux nourris depuis leur sevrage d'une ration abondante et variée qui est en usage dans notre Institut pour les rats destinés à l'élevage. Les animaux nourris ainsi seront dans la suite désignés comme nourris de manière normale.

Nous avons étudié l'efficacité des régimes décrits ci-dessus dans deux expériences séparées. Comme la technique présentait

quelques différences dans les deux cas, nous présenterons les résultats de chaque expérience séparément.

Expérience I.

Dans cette expérience nous avons étudié l'action rachitigène des régimes décrits sous les N^o 1, 4, 5 et 6. Sept animaux ont été soumis à l'expérience; six d'entre eux étaient de la même portée. Le tableau I donne les renseignements relatifs à l'âge, au sexe, au poids et au temps passé au régime respectif.

TABLEAU I.

N	né	sexe	mis au régime	poids gr	régime	examen radiographique	sacrié
57	30. X	femelle	26. XI	38	Mc Collum	—	2. I
58	30. X	mâle	„	43	„	28. XII	2. I
59	30. X	„	„	42	Steenbock-Black	28. XII	31. XII
65	10. XI	„	7. XII	48	„	—	31. XII
60	30. X	„	26. XI	43	Blé	—	2. I
61	30. X	„	„	41	„	28. XII	2. I
62	30. X	„	26. XI	42	Randoïn	—	31. XII

On voit que le poids des animaux étudiés, en particulier de ceux de la même portée, était à peu près le même. On les mettait au régime à l'âge de quatre semaines; depuis ce temps ils étaient tenus dans l'obscurité complète. L'expérience durait en général 35 à 38 jours; seul le rat N 65 a été sacrifié au bout de 24 jours. On pesait les animaux tous les deux jours. Le tableau II donne les changements de poids d'après lesquels les courbes de croissance ont été tracées.

On voit que les rats mis aux régimes de Mc Collum et de Steenbock et Black croissaient d'une manière semblable, en tenant compte bien entendu de la croissance plus faible de la femelle N 57. Les rats N 60 et 61, nourris de blé additionné de sels, croissaient mieux, mais, comme on va voir plus loin, ils n'atteignaient pas le poids des animaux nourris de la ration normale mixte; le blé comme aliment unique ne suffit donc pas pour assurer une croissance normale. Enfin le rat mis au régime Randoïn était évidemment empêché dans sa croissance; il n'a gagné

TABLEAU II.

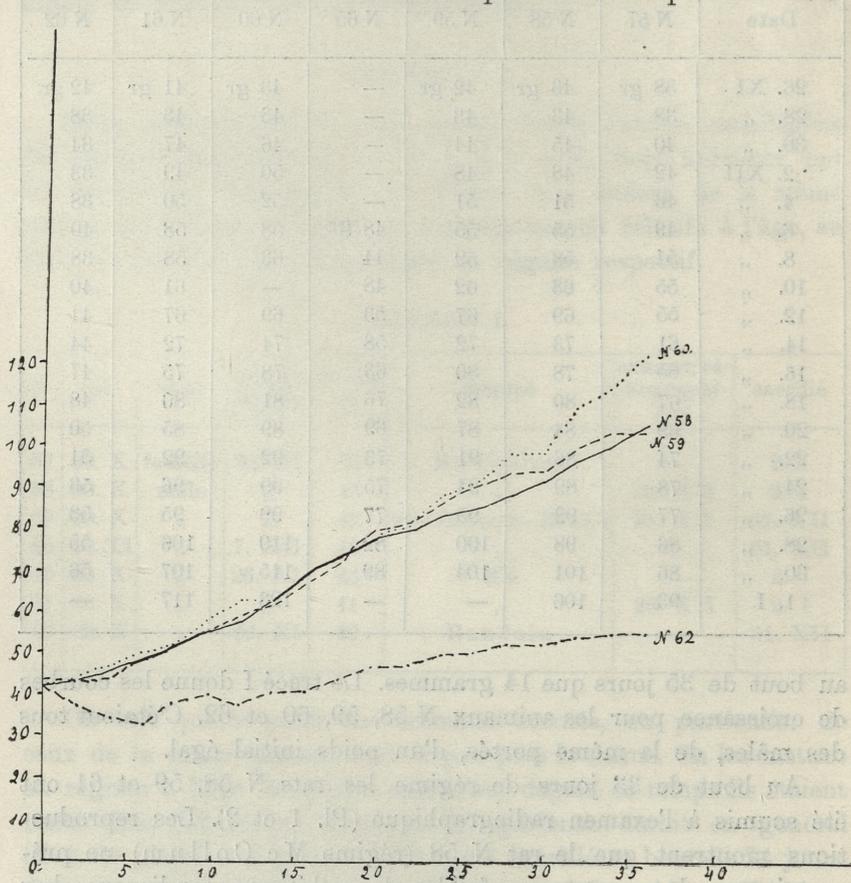
Date	N 57	N 58	N 59	N 65	N 60	N 61	N 62
26. XI	38 gr	43 gr	42 gr	—	43 gr	41 gr	42 gr
28. „	38	43	43	—	43	43	38
30. „	40	45	44	—	46	47	34
2. XII	42	48	48	—	50	49	33
4. „	46	51	51	—	52	50	38
6. „	49	55	55	48 gr	58	58	40
8. „	51	58	59	44	63	58	38
10. „	55	63	62	48	—	61	40
12. „	55	69	67	53	69	67	41
14. „	61	73	72	58	74	72	44
16. „	65	78	80	63	78	75	47
18. „	67	80	82	76	81	80	48
20. „	69	84	87	69	89	85	50
22. „	74	86	91	73	92	92	51
24. „	78	89	94	75	99	96	53
26. „	77	92	95	77	99	95	53
28. „	86	98	100	82	110	106	55
30. „	86	101	104	89	115	107	56
1. I	93	106	—	—	123	117	—

au bout de 35 jours que 14 grammes. Le tracé I donne les courbes de croissance pour les animaux N 58, 59, 60 et 62. C'étaient tous des mâles, de la même portée, d'un poids initial égal.

Au bout de 33 jours de régime les rats N 58, 59 et 61 ont été soumis à l'examen radiographique (Pl. 1 et 2). Les reproductions montrent que le rat N 58 (régime Mc Collum) ne présentait que des symptômes faibles de rachitisme, tandis que chez le rat N 59 (régime Steenbock et Black) ces symptômes étaient très accentués. D'autre part le rat N 61, nourri de blé additionné de lactate de chaux, ne présentait guère de lésions rachitiques. Dans sa nourriture le rapport du calcium au phosphore ne s'éloignait pas sensiblement du rapport optimal. Ce résultat s'accorde bien avec les observations de Mc Clendon (6) qui a constaté que non seulement le blé, mais même la farine bise de blé suffit pour préserver les rats du rachitisme.

Après avoir sacrifié les animaux on soumettait leurs fémurs à l'étude analytique. On sectionnait soigneusement les deux os et on les débarrassait des tissus adhérents, après quoi on séchait

chaque os séparément à 105° jusqu'à constance de poids. Ensuite on les calcinaient dans un four électrique à une température rela-



Tracé I.

tivement basse. On dosait toujours le calcium dans l'un des fémurs de l'animal et le phosphore dans l'autre. Les résultats de ces dosages sont donnés dans les tableaux III et IV. Le premier donne les nombres relatifs aux dosages du calcium, le second aux dosages du phosphore.

Parmi les nombres des tableaux ci-dessus ceux qui donnent la teneur des os en cendre calculée en p. c. de la substance sèche méritent une attention particulière. Nous avons souligné dans notre travail antérieur que les troubles dans la minéralisation

TABLEAU III.
Calcium dans les fémurs.

N	Poids gr	Age jours	Fémur sec, gr	Cendre gr	En p. c. de subst. sèche	Calcium		
						dans le fé- mur, mgr	en p. c. de subst. sèche	en p. c. de cendre
Régime Mc Collum.								
57	93	63	0.1376	0.0644	46.80	25.06	18.21	38.91
58	106	63	0.1662	0.0802	48.25	30.78	18.52	38.38
Régime Steenbock et Black.								
59	104	61	0.1227	0.0454	37.00	16.82	13.71	37.05
65	89	50	0.1333	0.0630	47.26	23.96	17.97	38.03
Blé.								
60	123	63	0.2147	0.1200	55.89	45.22	21.01	37.68
61	117	63	0.1961	0.1112	56.71	41.88	21.36	37.66
Régime Randoïn et Lecoq.								
62	56	61	0.0885	0.0320	36.26	12.37	13.98	38.66

TABLEAU IV.
Phosphore dans les fémurs.

N	Poids gr	Age jours	Fémur sec, gr	Cendre gr	En p. c. de subst. sèche	Phosphore		
						dans le fé- mur, mgr	en p. c. de subst. sèche	en p. c. de cendre
Régime Mc Collum.								
57	93	63	0.1275	0.0614	48.16	11.03	8.65	17.96
58	106	63	0.1724	0.0834	48.38	14.91	8.65	17.88
Régime Steenbock et Black.								
59	104	61	0.1208	0.0436	36.09	7.82	6.47	17.94
65	89	50	0.1356	0.0634	46.76	11.59	8.55	18.28
Blé.								
60	123	63	0.2162	0.1228	56.80	22.58	10.44	18.39
61	117	63	0.1997	0.1128	56.49	20.93	10.48	18.56
Régime Randoïn et Lecoq.								
62	56	61	0.0878	0.0310	35.31	5.73	6.53	18.48

normale des os se reflètent en premier lieu dans ces nombres. Dans notre expérience récente on peut constater à cet égard des différences très caractéristiques entre les différents animaux.

Ainsi, dans les os des rats nourris avec du blé les cendres constituent 55 à 57 p. c. de la substance sèche; la teneur des os en cendre est donc dans ce cas plus ou moins normale. Il n'y a ici aucune trace de lésions rachitiques, comme l'a démontré d'ailleurs l'examen radiographique. Ceci s'explique par le fait que le facteur essentiel provoquant les troubles rachitiques fait défaut dans ce cas: il n'y a aucune disproportion entre le calcium et le phosphore dans le régime. Chez les rats nourris d'après Mc Collum on peut constater un certain abaissement, pas trop grand d'ailleurs, du taux des cendres dans les os; la cendre forme ici 46 à 48 p. c. de la substance sèche. En conformité de ce fait l'examen radiographique décele des lésions rachitiques nettes, mais pas trop aiguës.

L'abaissement de la teneur en cendre est beaucoup plus accentué dans les os du rat N 59 qui a été nourri d'après Steenbock et Black durant cinq semaines. La cendre ne forme dans ce cas que 36 à 37 p. c. de la substance sèche des os. Le résultat de l'examen radiographique est dans ce cas aussi en parfait accord avec les données analytiques: les lésions rachitiques sont beaucoup plus accentuées chez le rat N 59 que chez le rat N 58.

Chez le rat N 65 qui n'a ingéré le même régime que pendant 24 jours nous avons trouvé 46 à 47 p. c. de cendre dans la substance sèche des os; le taux des cendres était ici le même que dans les os des rats nourris d'après Mc Collum pendant cinq semaines. Ceci semble prouver que le régime de Steenbock et Black, capable d'assurer une croissance aussi bonne que celui de Mc Collum, lui est supérieur en ce qu'il provoque les lésions rachitiques dans un plus bref délai et d'une manière plus énergique.

Le régime Randoïn enfin qui, comme nous l'avons remarqué plus haut, n'était pas favorable à la croissance de l'animal étudié, a provoqué un abaissement remarquable du taux des cendres dans les os. Chez le rat N 62 la teneur de la substance sèche des os en cendre était de 35 à 36 p. c. Nous reparlerons de ce régime en rendant compte de notre deuxième expérience.

La composition centésimale de la cendre dans les os des animaux étudiés ne présentait aucun écart régulier de la valeur

normale; nous avons trouvé dans la cendre 37.0 à 38.9 p. c. de calcium, ainsi que 17.8 à 18.4 p. c. de phosphore.

Selon Mlle Chick et ses collaborateurs (7) le plus sûr critérium d'un rachitisme développé c'est la valeur du rapport entre la cendre et la matière organique dans l'os séché soumis préalablement à l'extraction alcoolique et étherée. D'après ces auteurs (8) la valeur de ce rapport $A(sh):R(esidue)$ est 1.5 environ chez les animaux normaux, elle s'abaisse dans les cas d'ostéoporose à 0.9—1.2, dans les cas de rachitisme enfin elle n'est que 0.4—0.8. Dans notre première expérience nous n'avons pas soumis, il est vrai, les fémurs étudiés à l'extraction, mais ce fait, comme nous le démontrerons plus bas, ne pouvait exercer qu'une faible influence sur la valeur du rapport ci-dessus. C'est pourquoi nous donnons dans le tableau V le rapport C:O, soit de la cendre à la substance organique dans les fémurs non-dégraissés des rats étudiés.

TABLEAU V.

N	Régime	C/O dans les deux fémurs	C/O moyenne
57	Mc Collum	0.88; 0.93	0.90
58	"	0.93; 0.94	0.94
59	Steenbock et Black	0.59; 0.57	0.58
65	"	0.89; 0.88	0.89
60	Blé	1.27; 1.32	1.30
61	"	1.31; 1.30	1.31
62	Randoin et Lecoq	0.57; 0.55	0.56

Les résultats ci-dessus démontrent que, d'après Mlle Chick et ses collaborateurs, des lésions rachitiques prononcées ont pu être obtenues chez le rat N 59, nourri pendant cinq semaines selon Steenbock et Black et le rat N 62 qui a ingéré pendant le même temps le régime Randoin. Le rat N 65 qui n'a ingéré le régime Steenbock et Black que pendant trois semaines ne présentait que des symptômes rachitiques peu accentués; c'était le cas aussi chez les rats N 57 et 58, nourris pendant cinq semaines selon Mc Collum. Les rats N 60 et 61 enfin, qui avaient été nourris avec du blé et chez qui nous n'avons pas pu constater de lésions rachitiques par les méthodes précédentes, présentaient

dans leurs os le rapport normal entre la cendre et la substance organique.

Les résultats obtenus dans cette expérience semblent donc s'accorder sur ce point que parmi les régimes étudiés ceux de Steenbock et Black et de Randoïn possèdent les propriétés rachitigènes au plus haut degré.

Nous passons maintenant à la description de la deuxième expérience qui avait pour but d'élargir nos observations et de compléter les résultats obtenus dans l'expérience première.

Expérience II.

Dans cette expérience nous avons étudié l'action des régimes décrits au début sous les N° 2, 3 et 6, soit du régime Mc Collum modifié par la substitution aux graines des céréales des farines respectives, du régime Sherman et Pappenheimer et du régime Randoïn. Comme contrôle nous avons étudié des animaux nourris de manière normale, avec une abondante nourriture mixte. Huit rats ont été soumis à cette expérience, dont sept de la même portée. Le tableau VI donne les détails relatifs à ces animaux.

TABLEAU VI.

N	né	sexe	mis au régime	poids gr	régime	examen radiographique	sacri-fié
66	6. XII	mâle	3. I	54	} Mc Collum modifié	—	5. III
72	"	femelle	"	49		17. II	4. III
67	"	mâle	"	52	} Sherman Pappenheimer	—	4. III
70	"	femelle	"	49		17. II	3. III
68	"	mâle	"	49	} normal "	—	5. III
69	"	femelle	"	49		17. II	5. III
71	"	femelle	"	51	} Randoïn "	17. II	3. III
63	30. X	mâle	26. XI	43		28. XII et 17. II	25. II

Les nombres ci-dessus montrent que le développement des animaux de la même portée était très uniforme au début de l'expérience. On les a mis au régime à l'âge de quatre semaines; chaque groupe était formé d'un mâle et d'une femelle. Depuis ce temps ils étaient tenus dans l'obscurité complète. Ces sept rats ont été sacrifiés après avoir ingéré le régime étudié pendant

60—62 jours. Le rat N 63 qui a été aussi étudié dans cette expérience a été mis au régime Randoïn à l'âge de quatre semaines et a ingéré ce régime durant 92 jours sans interruption. Nous avons voulu constater dans ce cas, combien de temps l'animal pourrait supporter une nourriture si spéciale et quel degré atteindraient les lésions pathologiques dans ses os (Pl. 3). Cinq jours avant d'être sacrifié l'animal accusa une paralysie complète de l'arrière-train et un abaissement rapide de poids. La mort naturelle serait survenue sans nul doute dans un bref délai.

Les changements de poids des sept rats provenant de la même portée sont donnés dans le tableau VII.

Les rats N 68 et 69, nourris de manière normale, croissaient parfaitement bien; leur croissance dépassait largement les normes établies par Donaldson (9) et Greenman et Duhring (10). Dans les dernières journées de l'expérience la femelle N 69 a mis bas deux petits qui périrent cependant après quatre jours: ceci explique la diminution de poids de la femelle dans la période finale de l'expérience.

Les rats N 66 et 72, mis au régime modifié de Mc Collum, croissaient beaucoup moins bien que ceux qui ingéraient dans l'expérience première le régime original N 3143; la substitution de la farine de blé et de maïs aux graines de ces céréales a exercé une action nettement négative sur la croissance. Ces rats croissaient cependant beaucoup mieux que ceux qui ont ingéré les régimes de Sherman et Pappenheimer et de Randoïn. Ces deux régimes très sévères agissaient sur la faculté de croissance d'une manière à peu près pareille. Ces différences apparaissent nettement sur le tracé ci-dessous qui donne les courbes de croissance de quatre femelles N 69, 70, 71, 72.

Les mêmes animaux ont été soumis quarante cinq jours après le début de l'expérience à l'examen radiographique. Comme on pouvait le prévoir, le rat nourri de manière normale ne présentait aucun symptôme pathologique dans ses os; chez les trois autres au contraire on a pu constater des lésions rachitiques très prononcées. L'intensité de ces lésions paraissait d'après l'examen radiographique à peu près la même dans les trois cas (Pl. 2, 3, 4). Après avoir sacrifié les animaux on a procédé à l'analyse de leurs os. La technique adoptée dans cette expérience différait de celle de l'expérience première en ce que les fémurs soigneusement

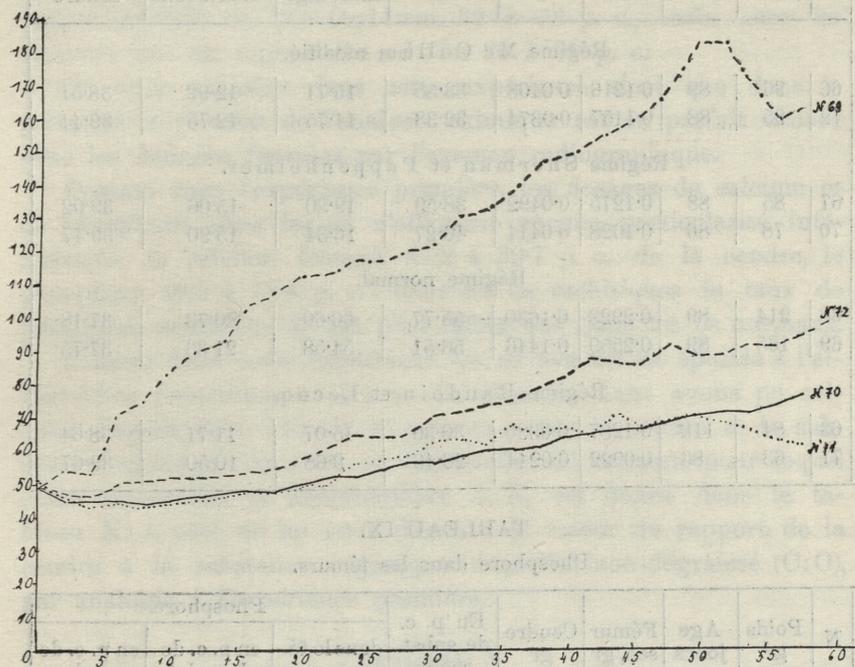
TABLEAU VII.

Date	N 66	N 72	N 67	N 70	N 68	N 69	N 71
3. I	54 gr	49 gr	52 gr	49 gr	49 gr	49 gr	51 gr
5. „	51	47	49	45	53	58	46
7. „	51	46	47	45	58	58	43
9. „	53	50	49	45	68	70	44
11. „	55	51	48	44	70	75	43
13. „	57	52	50	45	78	84	44
15. „	56	52	50	46	82	90	45
17. „	60	53	50	47	90	93	46
19. „	60	54	52	48	97	104	48
21. „	59	55	53	48	98	108	48
23. „	61	58	54	50	106	113	49
25. „	63	61	57	53	101	114	50
27. „	63	65	58	53	116	118	56
29. „	63	65	59	55	120	118	58
31. „	66	66	61	57	128	121	59
2. II	70	71	63	57	136	127	63
4. „	71	73	65	59	140	131	64
6. „	74	75	66	61	151	134	63
8. „	76	76	68	61	158	139	68
10. „	78	80	69	62	168	147	66
12. „	84	83	71	65	172	150	68
14. „	83	88	73	66	176	154	66
16. „	92	88	74	67	185	158	72
18. „	92	87	76	68	188	163	68
20. „	96	93	78	70	191	171	70
22. „	93	90	80	72	202	185	72
24. „	97	90	82	73	205	185	70
26. „	95	93	83	73	—	2 petits sont nés	68
28. „	96	93	82	75	—	qui périrent dans 4 jours	65
2. III	100	96	85	78	214	163	63
5. „	96	95	85	—	214	165	—

sectionnés, séchés et pesés ont été soumis à l'extraction préalablement à leur incinération. A ce but chaque os a été placé séparément dans un petit sac en mousseline; on faisait bouillir ensuite les os pendant 16 heures dans de l'alcool fort, on les séchait et on épuisait à l'éther pendant 24 heures dans un appareil de

Soxhlet. L'extraction terminée, on séchait les os et on les pesait une fois de plus.

La perte de poids causée par l'extraction variait dans les limites de 3.9 à 8.9 mgr pour les os des rats rachitiques et de



Tracé II.

11.9 à 22.3 mgr pour ceux des animaux normaux. Exprimée en p. c. de la substance sèche cette perte variait de 3.47 à 7.63 p. c.

Les os épuisés étaient soumis à l'incinération dans un four électrique, après quoi les dosages de la cendre, du calcium et du phosphore ont été exécutés par les méthodes ordinaires. Les résultats de ces dosages sont donnés dans les tableaux VIII et IX.

Dans ce cas aussi les nombres qui donnent la teneur des os en cendre calculée en p. c. de la substance sèche méritent une attention particulière. Cette teneur variait chez les rats nourris de manière normale entre 55 et 57 p. c. Il y a ici un accord complet avec les nombres obtenus dans l'expérience première pour les rats nourris de blé additionné de lactate de chaux: dans les

TABLEAU VIII.
Calcium dans les fémurs.

N	Poids gr	Age jours	Fémur sec, gr	Cendre gr	En p. c. de subst. sèche	Calcium		
						dans le fé- mur, mgr	en p. c. de subst. sèche	en p. c. de cendre
Régime Mc Collum modifié.								
66	96	89	0·1216	0·0408	33·55	15·71	12·92	38·51
72	95	88	0·1157	0·0374	32·33	14·75	12·75	39·44
Régime Sherman et Pappenheimer.								
67	85	88	0·1275	0·0492	38·59	19·20	15·06	39·02
70	78	86	0·1028	0·0414	40·27	16·34	15·90	39·47
Régime normal.								
68	214	89	0·2923	0·1630	55·77	60·60	20·73	37·18
69	165	89	0·2559	0·1446	56·51	54·58	21·33	37·75
Régime Randoïn et Lecoq.								
63	84	118	0·1287	0·0390	30·30	15·07	11·71	38·64
71	63	86	0·0922	0·0244	26·46	9·68	10·50	39·67

TABLEAU IX.
Phosphore dans les fémurs.

N	Poids gr	Age jours	Fémur sec, gr	Cendre gr	En p. c. de subst. sèche	Phosphore		
						dans le fé- mur, mgr	en p. c. de subst. sèche	en p. c. de cendre
Régime Mc Collum modifié.								
66	96	89	0·1177	0·0388	32·96	6·41	5·45	16·51
72	95	88	0·1191	0·0392	32·91	6·60	5·54	15·84
Régime Sherman et Pappenheimer.								
67	85	88	0·1234	0·0500	40·52	8·44	6·84	16·88
70	78	86	0·1078	0·0422	39·15	7·29	6·76	17·28
Régime normal.								
68	214	89	0·2773	0·1604	57·84	29·48	10·63	18·38
69	165	89	0·2504	0·1422	56·79	25·94	10·36	18·24
Régime Randoïn et Lecoq.								
63	84	118	0·1240	0·0388	31·29	6·89	5·56	17·76
71	63	86	0·0953	0·0248	26·02	4·33	4·54	17·46

deux cas la minéralisation des os était évidemment normale. Chez tous les autres animaux étudiés on a pu constater un abaissement manifeste de la teneur des os en cendre. Ainsi, chez les rats nourris d'après Sherman et Pappenheimer la cendre formait 38 à 40 p. c. de la substance sèche, chez ceux qui ingéraient le régime modifié de Mc Collum 32 à 33 p. c., enfin chez les animaux mis au régime Randoïn 26 à 31 p. c.

De cette manière dans cette expérience ainsi que dans la première le résultat de l'analyse chimique est en parfait accord avec les données fournies par l'examen radiographique.

Comme dans l'expérience première, les dosages de calcium et de phosphore dans les os n'offraient aucune particularité intéressante: le calcium formait 37.2 à 39.7 p. c. de la cendre, le phosphore 16.5 à 18.4 p. c.; dans les os rachitiques le taux de phosphore semble avoir été plus faible que dans les os normaux.

Comme dans cette expérience les os avaient été épuisés à l'alcool-éther préalablement à leur incinération, nous avons pu calculer d'après Mlle Chick le rapport entre la cendre et la substance organique dans les os dégraissés. Ce rapport, pour lequel nous conservons la dénomination A:R, est donné dans le tableau X; à côté de lui nous donnons la valeur du rapport de la cendre à la substance organique dans l'os non-dégraissé (C:O), par analogie à l'expérience première.

TABLEAU X.

N	Régime	A/R dans les deux fémurs	A/R, moyenne	C/O dans les deux fémurs	C/O, moyenne
66	Mc Collum modifié	0.55; 0.52	0.54	0.50; 0.49	0.50
72		0.51; 0.55	0.53	0.48; 0.49	0.49
67	Sherman et Pappenheimer	0.71; 0.76	0.74	0.63; 0.68	0.66
70		0.74; 0.85	0.80	0.67; 0.64	0.66
68	Normal	1.52; 1.56	1.54	1.26; 1.37	1.32
69	„	1.46; 1.55	1.50	1.30; 1.31	1.31
71	Randoïn et	0.38; 0.37	0.38	0.36; 0.35	0.36
63	Lecoq	0.46; 0.48	0.47	0.43; 0.46	0.45

On voit qu'il n'y a pas de grande différence entre la valeur des rapports A:R et C:O; l'un comme l'autre peut servir de critérium dans les cas de rachitisme expérimental. On voit de même

que tous les trois régimes adoptés dans la deuxième expérience ont provoqué un rachitisme typique; l'intensité des lésions était la plus forte chez les rats au régime Randoïn et au régime Mc Collum modifié; elle a été un peu plus faible chez les rats nourris selon Sherman et Pappenheimer. Chez les animaux qui ont ingéré une abondante nourriture mixte le développement des os était parfaitement normal.

Pour faciliter la comparaison des résultats nous donnons dans le tableau XI les données moyennes obtenues dans nos deux expériences pour la teneur de la substance sèche des os en cendre, calculée en p. c., et pour la valeur du rapport de la cendre à la substance organique dans les os non-dégraissés et dégraissés.

TABLEAU XI.

N	Régime	Cendre dans la substance sèche de l'os p. c.	C/O	A/R
57	Mc Collum	47.48	0.90	
58	"	48.32	0.94	
59	Steenbock et	36.55	0.58	
65	Black	47.01	0.89	
60	Blé + lactate	56.35	1.30	
61	de chaux	56.60	1.31	
62	Randoïn-Lecoq	35.79	0.56	
66	Mc Collum	33.26	0.50	0.54
72	modifié	32.62	0.49	0.53
67	Sherman et	39.56	0.66	0.74
70	Pappenheimer	39.71	0.66	0.80
68	Normal	56.81	1.32	1.54
69	"	56.65	1.31	1.50
71	Randoïn et	26.24	0.36	0.38
63	Lecoq	30.80	0.45	0.47

Les nombres de ce tableau montrent d'abord qu'on peut parler de rachitisme manifeste dans les cas où la teneur de la substance sèche des os en cendre ne dépasse pas 40 p. c., le rapport A:R ne dépasse pas 0.8, resp. le rapport C:O—0.7. Il n'y a guère de troubles rachitiques au contraire dans les cas où la cendre forme 50 p. c. ou plus de la substance sèche des os, où le rapport A:R monte à 1.5, resp. le rapport C:O à 1.3.

On pourrait soulever cette objection contre une comparaison directe des résultats de nos deux expériences que dans les deux

cas les animaux ont ingéré les régimes étudiés pendant un temps différent: dans la première expérience l'alimentation expérimentale a duré 35 jours, dans la deuxième — 59 à 61 jours. Comme cependant il y avait dans chaque expérience des animaux mis au régime Randoïn, nous pouvons nous en servir pour les comparer aux animaux nourris de manière différente.

En procédant de cette manière il faut constater d'abord que les lésions pathologiques les plus prononcées ont pu être obtenues dans nos expériences en appliquant précisément le régime Randoïn. Après cinq semaines d'ingestion de ce régime la teneur des os en cendre s'abaisse à 35—36 p. c., le rapport C:O à 0·56. Chez le rat qui ingérait ce régime pendant 59 jours nous n'avons trouvé que 26 p. c. de cendre dans les os secs: le rapport C:O a atteint ici la valeur de 0·36. Il faut d'autre part objecter à ce régime son action défavorable sur la croissance: les rats nourris de cette manière croissaient mal et gagnaient peu de poids même après un temps prolongé.

Le régime de Steenbock et Black en considération de ses propriétés rachitigènes très prononcées doit être placé à côté du régime Randoïn. Chez le rat soumis pendant cinq semaines à ce régime nous avons trouvé 36 p. c. de cendre dans les os secs et la valeur du rapport C:O égale à 0·58. L'application de ce régime pendant 24 jours (rat N 65) n'a pas suffi dans nos conditions d'expérience pour provoquer des lésions pathologiques prononcées. Ce régime a le grand avantage d'assurer une croissance très bonne et un développement des animaux différant peu du normal.

Il faudrait mettre au troisième rang le régime de Mc Collum, modifié en substituant aux graines de céréales les farines. Dans notre deuxième expérience nous avons trouvé chez les rats soumis à ce régime pendant 60 jours 32 à 33 p. c. de cendre dans les os et C:O égal à 0·50. Les lésions rachitiques étaient très prononcées, le résultat général a été un peu moins accentué que chez les rats soumis au régime Randoïn. La croissance des animaux n'a pas été, il est vrai, particulièrement bonne; elle a été en tout cas beaucoup meilleure que celle des rats nourris selon Randoïn ou selon Sherman-Pappenheimer.

En tenant compte de l'intensité des lésions rachitiques observées il faut mettre au rang suivant le régime de Sherman et

Pappenheimer. Dans nos expériences il a provoqué un rachitisme indubitable, mais l'intensité des lésions était plus faible que celle des lésions causées par les régimes énumérés plus haut. Chez les rats nourris de cette manière le taux de cendre dans les os était encore égal à 39—40 p. c. et le rapport C:O avait la valeur de 0.66. La croissance des animaux était lente, évidemment empêchée.

Le régime original de Mc Collum enfin n'a pas donné dans nos conditions d'expérience de troubles rachitiques bien nets. L'examen radiographique a décélé, il est vrai, après l'application de ce régime pendant cinq semaines le commencement des lésions pathologiques, le résultat de l'analyse chimique a cependant été plutôt négatif. Le taux de cendre dans les os était égal à 47—48 p. c., il y avait donc un certain abaissement en comparaison avec le taux normal, mais cet abaissement n'était pas très considérable. Le rapport C:O qui avait ici la valeur de 0.90—0.94 n'indiquait pas non plus un rachitisme manifeste.

Enfin les rats nourris de blé additionné de lactate de chaux se développaient, comme il a été dit plus haut, pareillement aux animaux normaux et ne présentaient aucun symptôme rachitique.

Les résultats de nos expériences peuvent être résumés de la manière suivante:

1. Le régime Randoin et Lecoq provoque chez les rats les symptômes rachitiques d'une manière prompte et énergique, il agit cependant défavorablement sur le développement et la croissance des animaux.

2. Le régime Steenbock et Black donne un rachitisme prononcé dans un bref délai; il assure en même temps une bonne croissance des animaux étudiés.

3. Le régime Mc Collum, modifié par la substitution au blé et au maïs des farines respectives, surpasse le régime original par son action rachitigène; il est en même temps relativement favorable à la croissance des animaux.

Bibliographie.

1. F. Rogoziński et M. Starzewska. Sur le rachitisme expérimental. I. L'influence des rayons ultraviolets sur le métabolisme minéral et sur la composition des os. Bull. de l'Ac. Pol. d. Sc. et d. L. Série B II. 1930. — 2.
- E. V. Mc Collum, N. Simmonds, P. G. Shipley and E. A. Park. Stu-

dies on experimental rickets. XVI. A delicate biological test for calcium-depositing substances. Journ. of biol. Chem. 1922, **51**, 41. — 3. H. C. Sherman and A. M. Pappenheimer. A dietetic production of rickets in rats and its prevention by an inorganic salt. Proc. of the Soc. for exp. Biol. and Med. 1920/21, **18**, 193. — 4. H. Steenbock and A. Black. Fat-soluble vitamins. XXIII. The induction of growth-promoting and calcifying properties in fats and their unsaponifiable constituents by exposure to light. Journ. of biol. Chem. 1925, **64**, 263. — 5. L. Randoïn et R. Lecoq. Constitution d'un nouveau régime artificiel pour l'étude du rachitisme expérimental. C. r. de la Soc. de Biol. 1927, **97**, 1277. — 6. J. F. McClendon. Calcium phosphate metabolism showing the prevention of rickets by feeding clear grades of flour. Proc. of the Soc. for exp. Biol. and Med. 1922, **19**, 356. (d'après Ber. üb. d. ges. Physiol. und exper. Pathol. 1922, **15**, 64). — 7. H. Chick and M. H. Roscoe. The anti-rachitic value of fresh spinach. Biochem. Journ. 1926, **20**, 137. — 8. H. Chick, V. Korenchevsky and M. H. Roscoe. The difference in chemical composition of the skeletons of young rats fed (1) on diets deprived of fatsoluble vitamins and (2) on a low phosphorus rachitic diet, compared with those of normally nourished animals of the same age. Biochem. Journ. 1926, **20**, 622. — 9. H. H. Donaldson. The rat. 1924. Philadelphia. — 10. M. J. Greenman and F. L. Duhring. Breeding and care of the albino rat for research purposes. 1923. Philadelphia.

Dans un précédent article (1) j'ai fait un bilan de l'état de nos connaissances sur le métabolisme respiratoire. J'ai dit que les données les plus précieuses sont celles qui ont été obtenues par la méthode de la respiration indirecte. Cette méthode a été perfectionnée par les travaux de L. M. Sjostrand et de ses collaborateurs. Elle permet de mesurer avec une grande précision la consommation d'oxygène et la production de dioxyde de carbone par un individu au repos ou pendant un exercice physique. Les résultats obtenus par cette méthode ont permis de constater que le métabolisme respiratoire est un processus complexe qui varie considérablement d'un individu à l'autre et d'un moment à l'autre. Les auteurs ont également étudié l'influence de divers facteurs sur le métabolisme respiratoire, tels que l'âge, le sexe, l'état de santé, l'exercice physique, etc. Les conclusions de ces travaux ont été synthétisées dans un tableau résumant les principales caractéristiques du métabolisme respiratoire humain.

Les résultats des études expérimentales sont résumés de la manière suivante :

1. Le régime Rautavaara et Linnarsson provoque chez les sujets les symptômes respiratoires d'une asphyxie partielle. Cependant, il agit cependant défavorablement le métabolisme respiratoire.
2. Le régime Greenough et Black provoque un ralentissement prononcé dans un bref délai; il assure ce même temps une bonne croissance des animaux étudiés.
3. Le régime McCollum provoque une dépression marquée et se traduit par une diminution de la consommation d'oxygène et de la production de dioxyde de carbone.

Bibliographie

1. F. Rogozinski et N. Staszewska. Sur le métabolisme respiratoire. L'influence des rayons ultraviolets sur le métabolisme respiratoire et la composition des gaz. Bull. Soc. Pol. S. et C. L. 1936. - 2. L. M. Sjostrand, E. M. Collip, J. S. Edwards, P. G. Hatfield and E. A. Park.

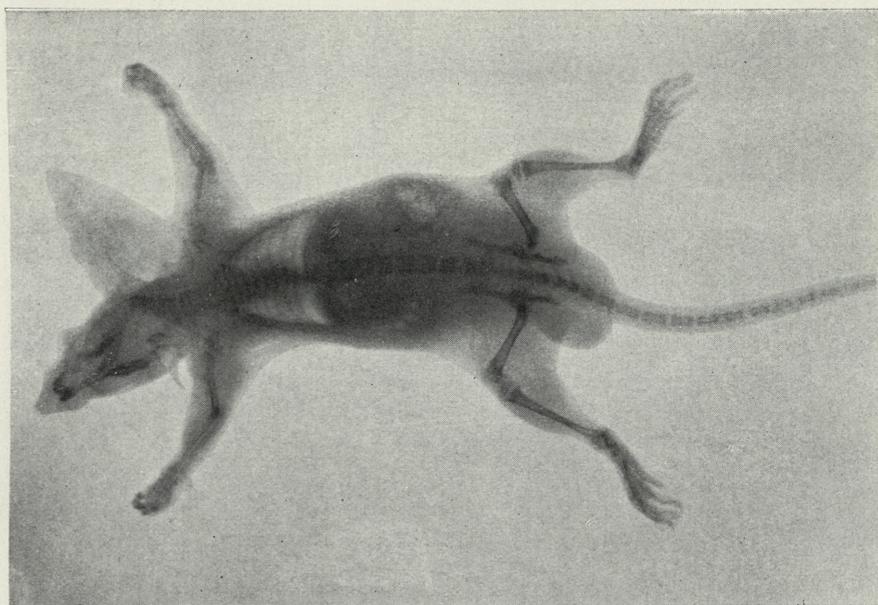


Fig. 2. (N 58).

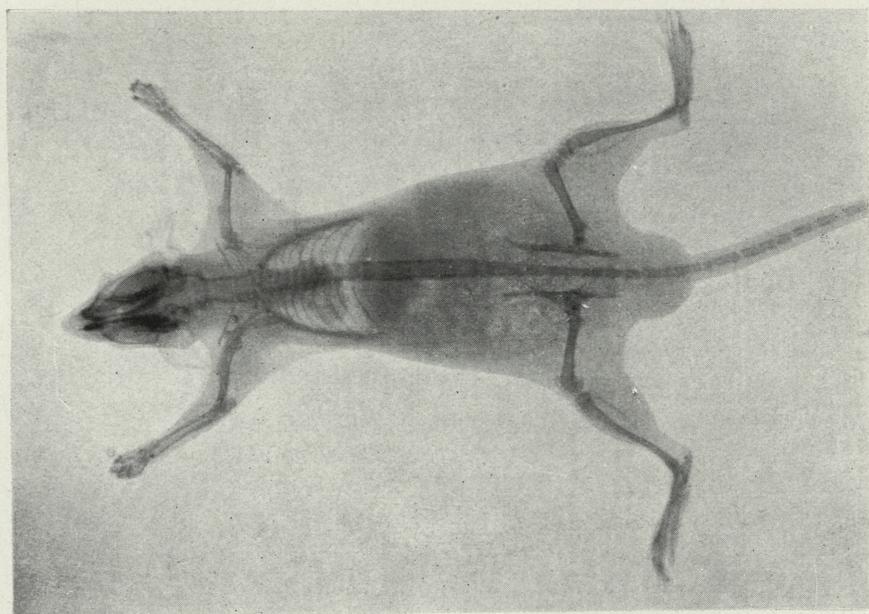
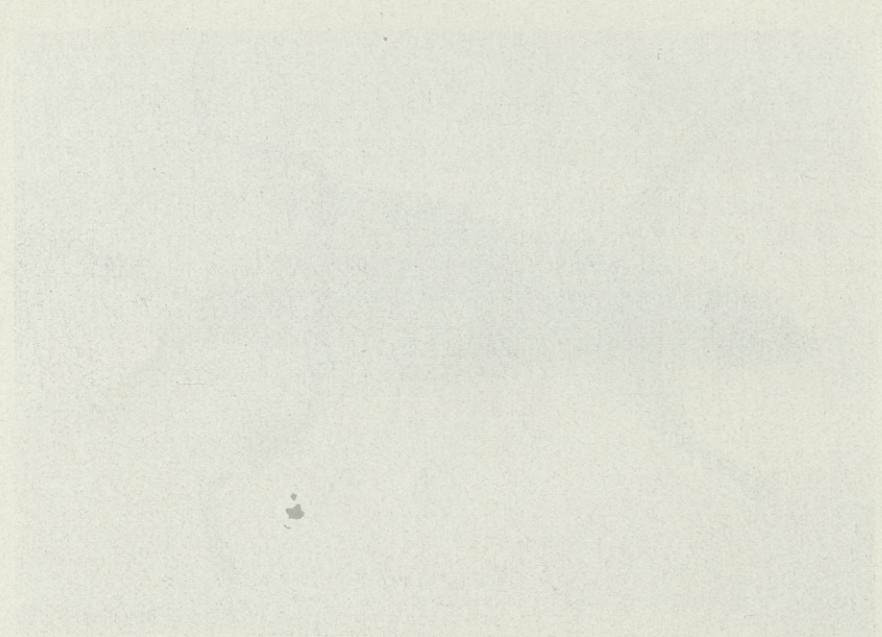
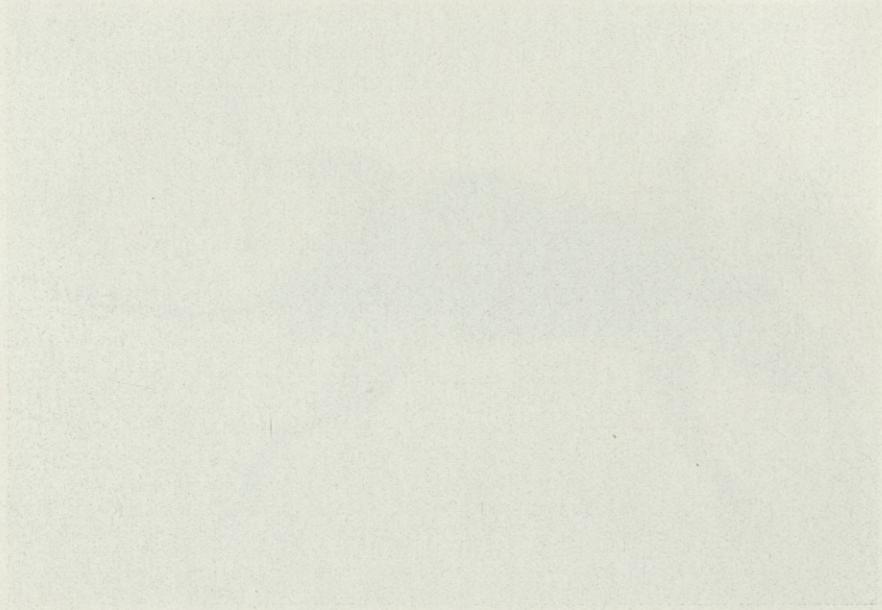


Fig. 1. (N 61).

F. Rogoziński.



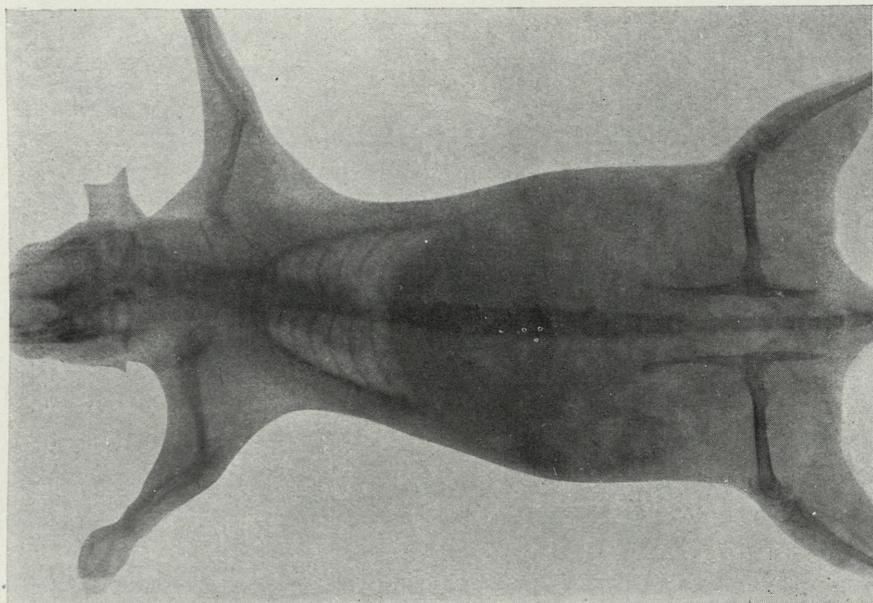


Fig. 4. (N 69).

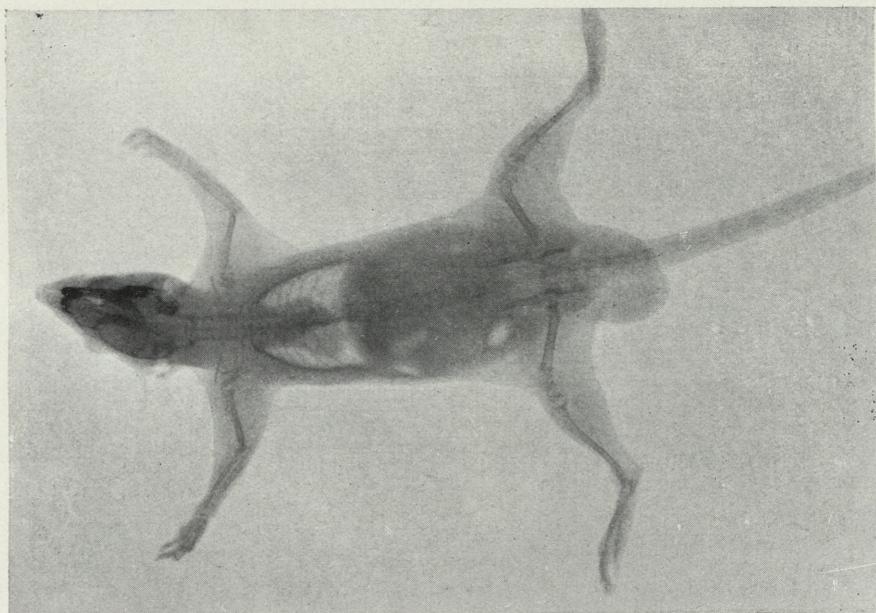
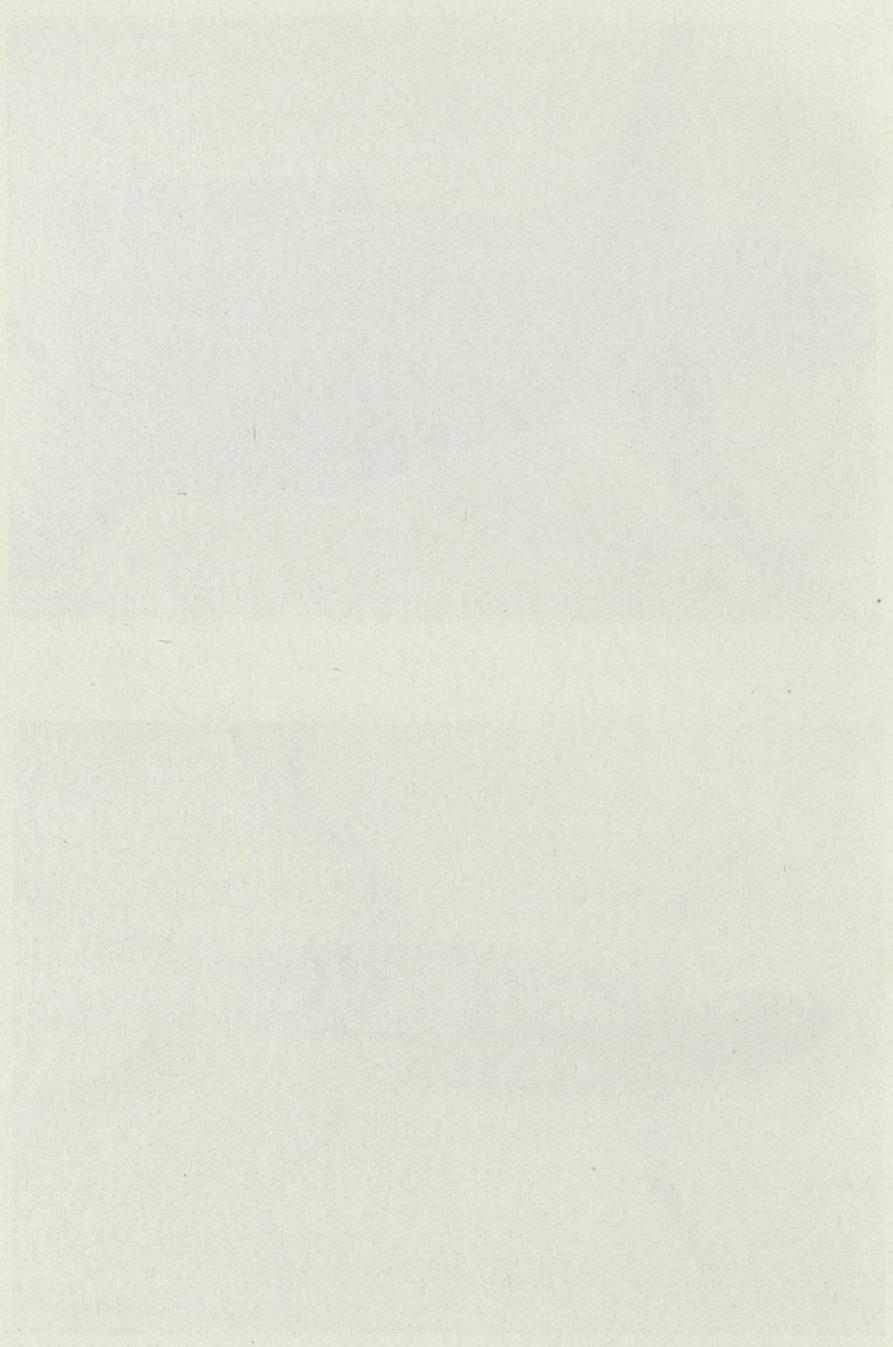


Fig. 3. (N 59).

F. Rogoziński.



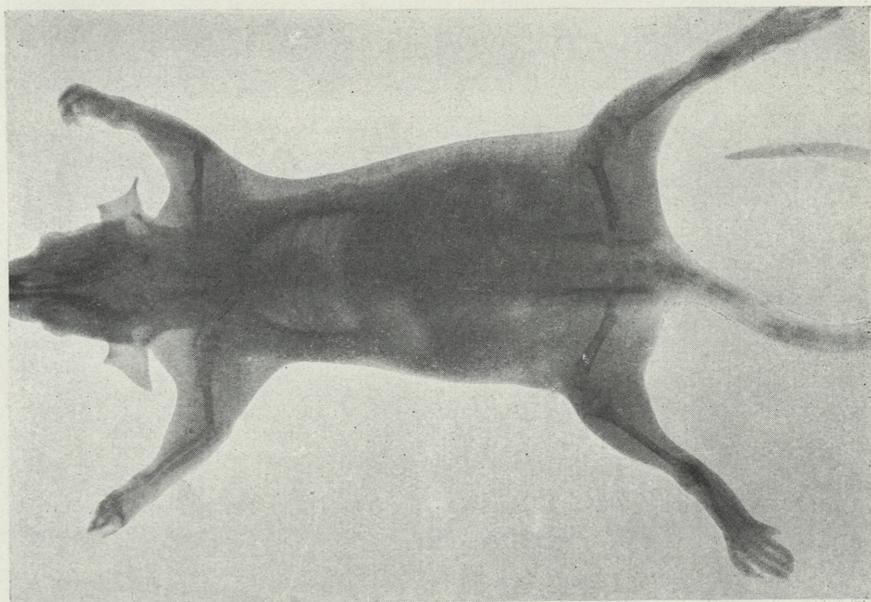


Fig. 6. (N 72).

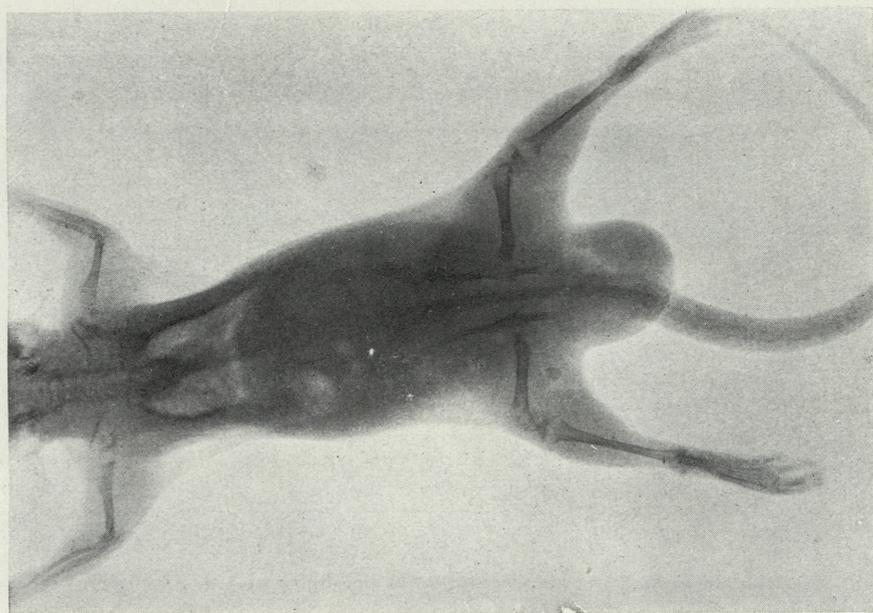


Fig. 5. (N 63).

F. Rogoziński.

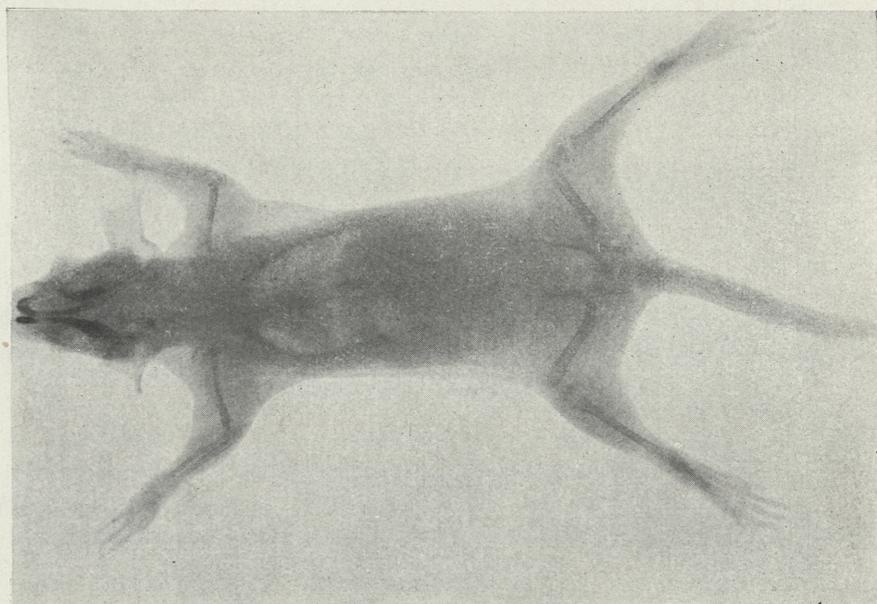


Fig. 8. (N 71).

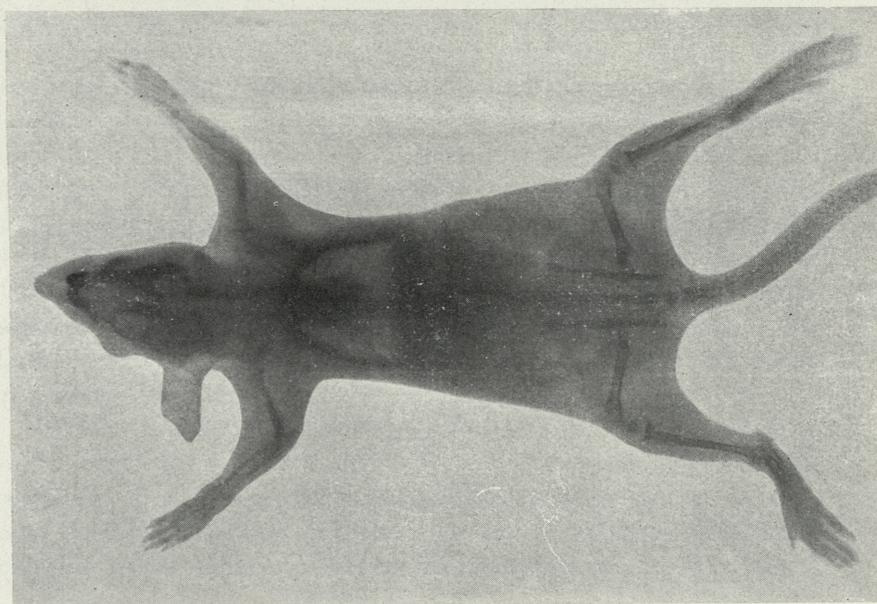


Fig. 7. (N 70).

F. Rogoziński.

Z badań nad zasadochłoną tkanką łączną krtani ludzkiej. — Recherches sur le tissu conjonctif basophile du larynx de l'homme.

Mémoire

de M. A. ELKNER,

présenté dans le séance du 5 janvier 1931 par M. Konopacki m. c.

(Planches 5—6).

I. Introduction.

On admet généralement que la substance intercellulaire (la substance fondamentale) du tissu conjonctif fibreux se compose de fibres collagènes et élastiques ainsi que d'une substance interfibrillaire amorphe. Nos connaissances sur la composition chimique de cette substance ne sont pas mises au point. D'après Maximow (23) elle se compose en grande partie de mucines ou de mucoïdes. Quoiqu'on ne puisse la déceler morphologiquement dans des préparations ordinaires, de sorte que certains auteurs comme Nageotte (24), François-Franck, Guyon et Nageotte (14) nient jusqu'à son existence, elle joue, d'après les opinions généralement admises, un rôle physiologique important comme voie de transport des substances participant au métabolisme des tissus, en premier lieu de l'eau¹⁾.

Parfois, la substance interfibrillaire est nettement visible sous forme d'une masse à structure fibrillaire ou spumeuse. Elle est basophile et se colore métachromatiquement au contact de certains colorants basiques d'aniline, comme la thionine, le bleu de toluidine et le violet de crésyl. Étant donné la grande ressem-

¹⁾ W. Nonnenbruch. Hdb. d. norm. u. path. Physiol.

blance du processus de coloration avec celui de la substance fondamentale du cartilage, il est permis de supposer qu'elle se compose de mucoïdes, resp. de chondromucoïdes. Les tissus de ce genre sont peu répandus chez les Mammifères; ils sont plus fréquents au contraire chez les Vertébrés inférieurs. Le tissu conjonctif des embryons de Mammifères renferme également de plus grandes quantités de substance mucoïde amorphe, cependant nous ne sommes guère renseignés sur leur distribution et le temps de leur apparition.

Nous insistons sur le fait que la substance fondamentale du mésenchyme typique est liquide et ne peut être fixée; aussi obtenons nous à sa place des espaces complètement vides dans les préparations. Les auteurs n'établissent en général pas assez nettement la différence entre le tissu conjonctif embryonnaire d'un caractère mucoïde et le mésenchyme; c'est pourquoi le tissu gélatineux (muqueux) est souvent considéré à tort comme synonyme du mésenchyme. Le fait s'explique par l'existence de formes de transition entre ces tissus. Elles sont caractérisées par un différent degré de richesse de la substance intercellulaire en substances mucoïdes offrant dans les préparations soit des structures homogènes, soit des dépôts réticulés, fibreux ou floconneux de différentes forme et densité. Dans le tissu conjonctif des Mammifères pendant les stades plus avancés du développement, à mesure que se forment les fibres, la substance mucoïde amorphe disparaît presque complètement. Chez les individus adultes on ne la trouve que dans certaines régions strictement définies et nous ne savons pas toujours s'il faut la considérer comme un vestige de la vie embryonnaire ou si elle est formée après la naissance.

Les fibres conjonctives peuvent être plus ou moins masquées dans ces tissus par des substances mucoïdes ou chondromucoïdes, plus exactement, par les composés de l'acide chondroïtine-sulfurique et des albumines. Nous avons une excellente étude de Hansen (16) sur le cartilage hyalin où cet auteur prouve l'existence de rapports étroits entre la basophilie de la substance fondamentale et la quantité de composés de l'acide chondroïtine-sulfurique. Tretjakoff (59) a montré que la substance fondamentale du tissu basophile (chondroïde) du coeur donne les mêmes réactions que celle du cartilage. Néanmoins, autant la substance fondamentale du cartilage est plutôt résistante et ne peut que difficilement

être déformée par les réactifs, elle est bien plus facilement altérable ou détruite dans les tissus mucoïdes, surtout lorsqu'elle est exposée à l'action de bases ou d'acides plus forts. Ainsi il est possible d'obtenir différentes structures artificielles, même quand on se sert de liquides fixateurs qui passent généralement pour »bons«. C'est précisément pour cette raison que différents auteurs ont décrit diverses structures n'existant pas »in vivo« ou que la substance mucoïde a passé inaperçue. La substance fondamentale vacuolisée peut donner parfois au tissu un aspect vésiculaire. Dans ces conditions, on doit être prudent en interprétant les structures observées dans la substance fondamentale fixée de ces tissus.

Notre travail a pour objet l'étude du tissu conjonctif basophile du larynx de l'homme. Nous l'appellerons »tissu conjonctif basophile gélatineux« ou, plus brièvement, »tissu conjonctif basophile«. Nous nous servons de la terminologie de Tretjakoff (63) qui a abandonné dernièrement le terme »tissu chondroïde« (59), que Schaffer avait introduit en lui donnant un sens très différent¹⁾.

Pour le moment nous nous occupons de la partie supérieure du larynx, délimitée par un plan horizontal au niveau de la surface supérieure des cordes vocales.

J'ai trouvé pour la première fois le tissu basophile dans les bandes ventriculaires. Mes recherches bibliographiques ne m'ont pas fait connaître de travaux sur ce sujet. J'ai trouvé uniquement quelques données sur cette question dans deux travaux de Patzelt (28, 29) consacrés à l'étude du développement et de la structure de l'épiglotte de l'homme. Cet auteur donne quelques renseignements sur la substance amorphe se colorant à l'hématoxyline qu'on voit dans le tissu conjonctif avoisinant l'épiglotte chez les embryons et les enfants très jeunes. Les travaux mentionnés ne nous renseignent cependant, ni sur la structure histologique du

¹⁾ Apolant (1) a donné à ce terme encore un autre sens. V. également Studnička (53). Dans le dernier chapitre du manuel d'anatomie de v. Möllendorff Schaffer (43) trouve qu'on a raison de classer parmi les tissus chondroïdes une série de tissus étudiés par Tretjakoff. Le sens premier du terme »tissu chondroïde« a cependant été modifié à un certain degré par Schaffer.

tissu basophile, ni sur la présence et la distribution de celui-ci dans le larynx de l'adulte.

II. Matériel et méthodes.

Je me suis servi dans mes recherches d'un matériel de dissection aussi frais que possible, provenant d'individus n'ayant pas dépassé l'âge de 67 ans et dont le larynx n'avait pas été le siège de lésions pathologiques¹⁾. La plus grande partie du matériel examiné topographiquement a été fournie par des autopsies exécutées dans les 24 h. après le décès; seuls quelques larynx provenaient d'autopsies plus tardives. Pour faire des recherches plus précises, on se servait de matériel provenant d'autopsies aussi précoces que possible (3 à 12 h.). D'après les indications de Pentman (30), on peut conclure que le tissu basophile des parois des vaisseaux sanguins ne s'altère que tard après la mort. Ce n'est que 24 h. après le décès qu'on observe certaines modifications dans la colorabilité et ce n'est que le troisième jour après la mort qu'on voit la substance chromophile se répandre peu à peu dans les zones voisines des parois.

Un certain nombre de larynx était fixé dans de la formaline à 10—20%, puis la partie supérieure du larynx coupé suivant le plan sagittal, était enrobée dans de la celloïdine. La plupart des larynx après le détachement de la partie libre de l'épiglotte et du cartilage thyroïde, étaient examinées sur des coupes transversales en série. Le cartilage thyroïde était réséqué à proximité immédiate du périchondre. Lorsque la partie supérieure du cartilage aryénoïde était ossifiée, on enlevait la partie osseuse sans se servir de liquides décalcifiants, vu que la substance basophile du tissu étudié ne prend plus une coloration spécifique après l'action des acides minéraux. Certains larynx fixés totalement (surtout les larynx d'enfants) étaient examinés sur des coupes frontales en série.

Des coupes de 20 à 30 μ étaient colorées avec de l'hémalum de Mayer et avec une solution aqueuse saturée d'aurantia. L'hé-

¹⁾ Le matériel disponible comprenait 35 larynx et provenait de l'Institut d'Anatomie Pathologique. Grâce à l'amabilité du Dr. E. Siedlecki, j'ai pu disposer d'un certain nombre de larynx tout à fait frais. Qu'il me soit permis d'exprimer ici ma profonde reconnaissance à la Direction de l'Institut d'Anatomie Pathologique et à M. E. Siedlecki.

malun de Mayer colorait parfaitement la substance fondamentale basophile et, combiné avec l'aurantia, donnait des images bien différenciées¹⁾. Nous avons employé cette coloration pour nous orienter dans la répartition du tissu et pour étudier ses caractères généraux. Pour l'étude plus détaillée, nous nous sommes servis d'un matériel fixé dans la formaline, dans l'alcool absolu, dans le liquide de Zenker, dans le liquide »Susa« de Heidenhain ou dans celui de Champy. De tous les liquides fixateurs, c'étaient la formaline et l'alcool absolu qui nous ont rendu les meilleurs services. La formaline ne doit pas être appliquée plus de quelques jours afin d'éviter une trop forte acidification. Les mélanges fixateurs fortement acides, utiles dans d'autres recherches (entre autres le liquide »Susa« de Heidenhain), ne se sont pas montrés pratiques pour l'étude du tissu de ce genre. On peut en dire autant des liquides contenant de l'acide chromique ou des chromates. Les mucoïdes du tissu basophile du larynx, tout comme les mucoïdes du tissu basophile des autres organes, sont extrêmement sensibles à l'action de l'acide chromique. Nous savons que l'acide chromique et les chromates font diminuer la basophilie du cartilage et lorsque l'action de ces réactifs est trop prolongée, il est possible d'obtenir des préparations présentant une oxyphilie artificielle du cartilage. L'iode exerce également une action destructive sur le tissu basophile, aussi faut-il se servir très prudemment de fixateurs contenant du sublimé pour éviter l'action trop prolongée de l'iode. Après avoir ainsi fixé le tissu basophile dans du liquide de Zenker ou dans celui de Champy, les composants basophiles sont détruits. Dans les parties des préparations où l'on trouve d'habitude le tissu conjonctif basophile, après les fixations ci-dessus on n'aperçoit que le tissu conjonctif lâche. La longue conservation du matériel dans l'alcool dilué (à 50%) provoque la diminution de l'affinité de la substance fondamentale pour les colorants basiques.

Je me suis aperçu dans mes présentes recherches, ainsi que dans mes recherches antérieures sur le tissu basophile (10, 11), que pour les raisons énumérées ci-dessus, le choix des fixateurs est très limité. C'est pourquoi je considère l'alcool comme le

¹⁾ Schaffer (39, 40) considère l'hémalum de Mayer comme un réactif excellent et »caractéristique« pour colorer les chondromucoïdes du cartilage. Le mucus sécrété par les glandes résiste à l'action de ce colorant.

moyen le plus approprié et le plus sûr pour l'étude des composants basophiles de la substance fondamentale du tissu conjonctif. Cette opinion est d'accord avec l'expérience acquise à ce sujet par Tretjakoff (59). Même la formaline ne suffit pas à fixer les substances mucoïdes du tissu conjonctif et c'est l'alcool employé secondairement au cours de l'inclusion qui produit leur fixation définitive¹⁾. Il est possible que d'autres fixateurs produisent des phénomènes analogues, néanmoins l'application de la formaline, jointe à l'emploi consécutif de l'alcool, peut être recommandée dans les recherches sur le tissu basophile.

Après la fixation la substance fondamentale prend dans les préparations des aspects différents. Ainsi on aperçoit des structures spumeuses ou fibrillaires qui résultent de la vacuolisation de cette substance. Nous reviendrons sur ce sujet en parlant de la structure histologique du tissu. Pour le moment nous nous bornons à signaler l'action contractive de l'alcool absolu exercée sur le tissu. La coagulation de la substance basophile est plus homogène et sa vacuolisation plus fine. Dans notre travail sur le tissu basophile de la crête du coq que j'ai fait avec Słonimski (l. c.), nous avons supposé que l'homogénéité plus prononcée de la substance basophile à la suite de la fixation dans l'alcool absolu, est en rapport avec la forte contraction de l'ensemble du tissu: la substance mucoïde se dépose ainsi d'une manière plus serrée en formant un précipité plus dense. Néanmoins la vacuolisation est presque toujours bien visible, même dans les préparations traitées par de l'alcool et examinées à un fort grossissement dans des coupes assez minces.

Parfois, p. ex. après la fixation dans le liquide »Susa« de Heidenhain, la substance mucoïde semble partiellement se dissoudre tandis que l'autre partie devient granuleuse. On aperçoit alors dans les préparations un petit nombre de granules colorés de différentes dimensions dont les plus grands ont une forme irrégulière.

Dans les préparations fixées par la formaline ou par l'alcool absolu, les composants basophiles de la substance fondamentale prennent une coloration élective et métachromatique sous l'action de certains colorants à base d'aniline, tels que la thionine, le bleu de toluidine ou le bleu polychrome d'après Unna. De tous

¹⁾ V. Schultz (45).

ces colorants, c'est le bleu polychrome qui nous a rendu les meilleurs services¹⁾. En nous servant de ce colorant, nous avons obtenu des images très nettes qui permettaient de distinguer les composants mucoïdes des éléments fibrillaires du tissu conjonctif. Nous réussîmes en même temps à différencier la substance mucoïde et le cytoplasme cellulaire proprement dit, ce qui était important pour l'étude des cellules vésiculeuses et de leurs rapports avec la substance basophile fondamentale. Les fibres élastiques étaient colorées par de l'orcéine et de la brasiline, d'après la méthode de Champy et Kritch (5). Cette méthode, difficilement maniable à cause du temps nécessaire à la »maturation« de chaque portion de colorant, nous a rendu d'excellents services. Les fibres élastiques, même les plus fines, se colorent par la brasiline en noir, tandis que les composants mucoïdes restent incolores (préparations fixées par la formaline)²⁾. Cette propriété du colorant de laisser incolore la substance mucoïde nous est très précieuse, parce qu'on sait que la substance fondamentale du cartilage se colore d'habitude assez fortement par l'orcéine et par la résorcine-fuchsine de Weigert. Cette coloration a contribué à établir l'hypothèse relative aux rapports étroits entre l'élastine et les chondromucoïdes dans la formation des fibres élastiques (v. Schultz, l. c.). Pour colorer les fibres collagènes j'ai employé un mélange d'azocarmin et de bleu d'aniline-orange G. d'après la méthode »Azan« de Heidenhain.

Les préparations colorées au bleu polychrome se décolorent d'habitude assez rapidement, aussi est-il préférable de les inclure dans la résine Damar que dans du baume du Canada.

III. La structure histologique du tissu basophile.

Le tissu basophile du larynx apparaît sous une forme plutôt lâche ou plus compacte. Souvent il se confond avec le tissu adipeux

¹⁾ Les coupes colorées avec une solution diluée de bleu polychrome, après lavage et léger séchage étaient plongées dans un mélange de xylol et d'alcool absolu (3:2), puis mises dans du xylol.

²⁾ Je me servais au cours des présentes recherches d'un mélange composé d'une solution alcoolique de brasiline à 2% et d'une solution acide de perchlorure de fer d'après Weigert. Ce mélange préparé »ex tempore«, n'était prêt qu'après 24 h. et au bout de 48 h. ne colorait que faiblement les fibres élastiques.

et renferme à certains endroits des cellules vésiculeuses d'un aspect particulier. Le tissu basophile du larynx offre donc certaines modifications locales, parmi lesquelles le tissu lâche représente la forme fondamentale.

Ce tissu se compose de cellules conjonctives du stroma conjonctif, c'est-à-dire de fibres collagènes et élastiques, ainsi que d'une substance mucoïde basophile interfibrillaire. Les fibres collagènes constituent dans le tissu en question un réseau extrêmement lâche, composé de faisceaux soit plus gros, soit plus fins, dont la répartition est à peu près uniforme. Nous trouvons toujours entre les faisceaux de nombreux espaces libres et c'est leur disposition dans ce tissu qui diffère de celle observée dans le tissu lâche ordinaire. La quantité de fibres élastiques est variable. Elles sont généralement peu nombreuses, comme dans le tissu conjonctif lâche. Chez les individus plus âgés, les fibres élastiques et celles qui sont plus fines offrent certains traits témoignant de changements regressifs; en effet, elles paraissent corrodées, épaissies et semblent se désagréger, de sorte qu'elles forment des parties disjointes et des granules. Dans certains cas, par ex. dans les accumulations incluses dans les bandes ventriculaires et en général dans les endroits où le tissu basophile est situé dans les systèmes des membranes élastiques, ce tissu peut renfermer beaucoup de fibres élastiques.

Les fibres collagènes et les fibres élastiques sont plongées dans la substance muqueuse qui dans les préparations convenablement fixées dans le formol ou l'alcool, se présente sous l'aspect d'une masse basophile. Après la coloration par l'hémalum et l'aurantia ou l'éosine, cette masse de couleur violette est facilement visible, de sorte qu'on distingue aisément les foyers de tissu basophile. L'examen macroscopique suffit à discerner les foyers plus étendus de ce tissu. Après avoir appliqué certains bleux à base d'aniline, on voit grâce à la métachromasie, le tissu basophile se colorer électivement, coloration qui permet de se prononcer définitivement sur sa nature. Dans les préparations colorées au bleu polychrome, la substance mucoïde vue à la lumière jaunâtre d'une lampe à incandescence, prend une belle coloration rose, tandis que les autres parties de la préparation sont colorées en bleu ou en bleu verdâtre. Dans les préparations fixées par la formaline, la substance basophile se présente sous forme

d'une masse plus ou moins vacuolisée, visible sur les coupes suffisamment minces. Dans différentes préparations, souvent même dans la même préparation, la substance mucoïde apparaît sous une forme spumeuse ou, ce qui est plus fréquent, sous une forme réticulaire (fig. 1, pl. 5). Ce phénomène est probablement en rapport avec sa densité ou d'autres propriétés physiques qu'il nous est impossible de préciser. Nous supposons que la forme réticulée après la fixation se produit lorsque le tissu est plus fortement imbibé d'eau. Dans ce cas les vésicules ne se forment pas et la substance mucoïde se dépose en partie sur les prolongements cellulaires et sur les fibres et en partie elle forme des fibrilles indépendantes. Il n'est pas possible de distinguer avec netteté les fibrilles conjonctives plus fines dans les préparations dont la substance fondamentale est colorée. Nous savons que les substances muqueuses peuvent se déposer, après la précipitation sous forme de dépôts filamenteux. Les faisceaux plus gros de fibres collagènes peuvent être couverts d'une couche plutôt uniforme de substance mucoïde coagulée; lorsque cette couche est suffisamment épaisse, ces faisceaux peuvent prendre une coloration bleu-violacée. C'est précisément pourquoi les contours des faisceaux sont parfois entourés de lignes violet-foncé qu'un examen superficiel pourrait faire prendre pour des fibres mucoïdes indépendantes. Parfois les faisceaux plus gros ne sont pas entourés d'une couche uniforme de substance mucoïde et nous ne voyons à leur surface que des réseaux de fines fibrilles mucoïdes, étendus le long des faisceaux (fig. 1). En dehors des structures d'un caractère fibrillaire, nous pouvons également observer la substance basophile sous forme de grumeaux ou de flocons. Les fibrilles mucoïdes sont en général pourvues d'épaississements le long de leur trajet.

Nous voyons par conséquent que, surtout quand elles sont plus fines, les fibres collagènes sont en partie masquées dans les préparations par les composants mucoïdes, aussi réagissent-elles autrement que d'habitude à l'action des colorants et acquièrent des propriétés basophiles. D'après Tretjakoff (59) qui a observé des phénomènes pareils, les fibres collagènes du tissu basophile du cœur sont masquées par les mucoïdes, resp. les chondromucoïdes d'une façon tout à fait analogue, que les fibres du cartilage hyalin. Selon le même auteur les fibres collagènes masquées

du tissu basophile rappellent par leurs propriétés les fibres du cartilage. Dans ses travaux Tretjakoff (59, 63) a étudié les caractères de ces fibres qu'il décrit sous nom de »fibres fondamentales« ou de »Gallertfibrillen«.

Les cellules du tissu basophile du larynx sont de caractères différents: On y trouve des lymphocytes, des mastocytes, des plasmocytes généralement nombreux dans le tissu conjonctif du larynx. En appliquant les méthodes de recherches décrites ci-dessus, nous n'avons pas pu distinguer nettement des histiocytes. Nous nous sommes aperçu que les cellules fixes du tissu basophile avaient certains caractères non-typiques pour les fibrocytes. Le protoplasma de ces cellules après être coloré à l'hémalum et à l'éosine prend une couleur rouge et devient bien visible. Le bleu polychrome colore le protoplasma assez fortement en bleu, mais cette couleur ne tire pas sur le vert, comme c'est le cas des fibres conjonctives traitées par le même colorant. Ça et là, la structure du protoplasma est spumeuse. Les prolongements cellulaires sont en général bien développés. Les noyaux qui renferment des grumeaux de chromatine bien visibles (après la fixation par la formaline ou l'alcool) prennent une couleur assez foncée et sont d'une forme arrondie ou ovalaire, souvent irrégulière (v. fig. 1). La disposition des cellules dans le tissu est également caractéristique. Dans le tissu conjonctif ordinaire, on trouve d'habitude les fibrocytes sur les faisceaux de fibres, tandis que les cellules du tissu basophile sont généralement réparties ça et là dans la substance mucoïde et sont souvent situées dans les mailles des réseaux fibrillaires. Sans mettre en doute le caractère fixe de ces cellules et sans préjuger la question de leurs rapports avec les fibrocytes, nous les appellerons provisoirement »cellules conjonctives«. Le fait que ces cellules peuvent se développer du corps central des cellules vésiculeuses (v. plus bas), n'est également pas sans importance. En ce qui concerne les différences entre les cellules du tissu basophile du larynx et les fibrocytes du tissu conjonctif ordinaire, il faut mentionner que dans certains cas les cellules fixes des tissus mucoïdes manifestent certaines différences qui les distinguent des fibrocytes typiques. Ainsi Schmidt (44) a décrit des cellules de très fortes dimensions dans le tissu muqueux périméningé de *Scardinius erythrophthalmus*. Champy, Kritch et Lombart (6), ont également insisté sur le caractère

particulier des cellules conjonctives du tissu fibromucoïde dans la crête du coq adulte.

En dehors de la forme lâche, on voit le tissu basophile devenir plus compact dans certaines parties du larynx. Dans ce cas, les fibres conjonctives sont plus nombreuses que les espaces vides remplis de substance intercellulaire basophile. Dans les préparations on distingue des fentes, dans lesquelles on trouve de petites quantités de substance muqueuse coagulée en forme de fibrilles. Les couches très minces de substance mucoïde colorée, peuvent prendre alors l'aspect de lignes passant entre les gros faisceaux et produire l'illusion de fibres réelles¹⁾. Les cellules conjonctives reposent dans de petites cavités remplies d'un fin réseau entourant le cytoplasme cellulaire. Une partie de la substance mucoïde située dans les fentes se dépose sur les fibres collagènes, une autre sur le cytoplasme, et parfois il se forme un espace clair entre le cytoplasme cellulaire et les fibres. Le tissu conjonctif basophile dense peut également prendre l'aspect de fins réseaux irréguliers, qui sont à tel point imbibés de substance mucoïde fortement colorée qu'il est impossible de distinguer les réseaux, les fibres étant masquées. On aperçoit souvent dans ces îlots compacts une quantité de fibres élastiques formant un réseau irrégulier et serré. Dans les préparations colorées pour pouvoir examiner l'élastine, ces îlots sont très nettement visibles. Étant donnée la présence des cellules vésiculeuses (v. plus bas) dans les accumulations du tissu basophile à structure dense, nous pouvons considérer ces foyers comme des formes de transition entre ceux-ci et le cartilage. Elles se distinguent cependant du cartilage par une structure plus lâche.

IV. Cellules adipeuses dans le tissu basophile du larynx.

On trouve très souvent des cellules adipeuses dans le tissu basophile du larynx où elles forment des agglomérations plus ou moins étendues.

Dans ses travaux relativement récents Tretjakoff a décrit un tissu adipeux à substance fondamentale basophile dans le canal rachidien de certains Mammifères (62), dans la moelle des os de *Bo-*

¹⁾ V. Schaffer (38), Studnička (49), où il s'agit de fibres semblables dans le périchondre pendant la chondrogénèse.

thus maeoticus (60, 63, 64), puis dernièrement dans la moelle du maquereau et dans le tissu conjonctif de la base du crâne chez *Percarina* (64). Studnička (55) a également décrit un tissu adipeux analogue dans la moelle des os d'*Esox lucius*.

La quantité de cellules adipeuses du tissu basophile du larynx étant très variable, nous distinguons une série de formes intermédiaires entre le tissu basophile à cellules peu nombreuses et le tissu adipeux typique. La fig. 6, pl. 6 présente un foyer de tissu basophile lâche dans une coupe très épaisse (d'environ 20 μ). Comme le tissu basophile prend une coloration intense et comme l'épaisseur de la coupe est très considérable, le tissu paraît serré. Au milieu du foyer, nous voyons des cellules adipeuses formant des groupes épars, composés de plusieurs éléments cellulaires. A la périphérie, on distingue des lobules de tissu adipeux. Les uns sont assez nettement séparés du tissu basophile, tandis que d'autres représentent des formes de transition. Nous n'appellerons »tissu basophile adipeux« que les variétés du tissu basophile dont le volume global des cellules adipeuses domine sur les autres composants.

Ce tissu est caractérisé par la présence d'enveloppes basophiles entourant les cellules adipeuses et pouvant parfois donner l'impression d'une coloration basophile de membranes cellulaires. On peut trouver parfois dans certaines régions du larynx humain des lobules de tissu qui se distingue du tissu adipeux typique uniquement par la propriété particulière d'absorber les colorants basiques. Patzelt (28, 29) a observé dans le cartilage de l'épiglotte d'un individu de 30 ans, une coloration analogue du tissu adipeux, aussi parle-t-il de membranes basophiles des cellules adipeuses. Cette coloration pourrait s'expliquer par la présence de minces couches de substance mucoïde s'étendant entre les cellules adipeuses, ou bien par l'imbibition des membranes cellulaires par la substance mucoïde.

Un examen minutieux nous a appris que nous avons affaire à des couches extrêmement minces de substance mucoïde imbibant le stroma conjonctif du tissu adipeux, tandis que les membranes elles-mêmes ne se colorent pas. La substance basophile se coagule sous forme d'un réseau très fin parmi les cellules adipeuses adhérant les unes aux autres. Étant donné qu'il est permis de considérer les membranes des cellules adipeuses comme

des formations conjonctives (v. le manuel de Schaffer 43) et leurs rapports étroits avec le stroma du tissu conjonctif, il n'est pas étonnant que la substance mucoïde pénétrant parmi les cellules adipeuses en même temps que le stroma collagène, adhère parfois si étroitement aux membranes des cellules adipeuses, qu'elle donne l'illusion de la coloration basophile des cellules.

V. Tissu basophile à cellules vésiculeuses.

Dans certaines régions du larynx, on trouve dans le tissu conjonctif basophile des cellules particulières d'un aspect vésiculeux.

La bibliographie offre peu de renseignements sur ces cellules. Dans le chapitre sur «le tissu vésiculo-fibreux» Policard (34) signale leur présence dans les bandes ventriculaires du larynx. La brève étude de Dubreuil (9) fournit plus de détails sur les cellules vésiculeuses du larynx. Quoique cet auteur en donne une description assez détaillée, il n'a étudié ces cellules que dans des préparations ordinaires, sans avoir analysé d'une manière approfondie leurs structures intérieures. Nous n'avons pas trouvé d'autres données sur ce sujet chez les auteurs. De même Schaffer (43) ne mentionne pas les cellules vésiculeuses du larynx dans le chapitre consacré au tissu chordoïde.

Les recherches sur un matériel abondant fixé par différentes méthodes et coloré par différents procédés, surtout par les colorants spécifiques pour les mucoïdes, nous ont permis de compléter la description donnée par Dubreuil.

Dans les coupes fixées par l'alcool ou par la formaline et colorées à l'hémalum, on peut observer aisément que les cellules vésiculeuses sont les plus fréquentes dans les régions où apparaissent les foyers du tissu basophile. Elles se trouvent parmi les fibres conjonctives imbibées de substance mucoïde, comme les cellules adipeuses du larynx. En dehors du tissu basophile on peut les déceler parfois dans le tissu conjonctif lâche ordinaire. Dans ses recherches sur le tissu vésiculo-hyalin du larynx, Dubreuil n'a pas examiné le tissu basophile. La disposition des cellules vésiculeuses est très variable. Très souvent elles forment des groupes plutôt serrés, de sorte qu'il n'y a que peu de substance mucoïde entre les cellules. Le rapport entre les cellules vésiculeuses et le tissu basophile est en général le même que le

rapport entre ce dernier et le tissu adipeux. La fig. 2, pl. 5 représente des cellules vésiculeuses disséminées dans le tissu conjonctif lâche contenant la substance mucoïde en petites quantités. Nous apercevons également parmi ces cellules quelques cellules adipeuses.

Les cellules vésiculeuses prennent une coloration intense lorsqu'elles sont traitées par des colorants basiques. Grâce à la forte coloration par l'hémalum des fibres intracellulaires, coloration sur laquelle Dubreuil a insisté, les agglomérations de cellules vésiculeuses se détachent nettement du tissu conjonctif environnant, des muscles et des glandes. En ce qui concerne l'intensité et le caractère de la coloration, ces cellules offrent la plus grande analogie avec le tissu basophile, de sorte qu'un examen superficiel peut faire prendre à première vue les foyers de cellules vésiculeuses pour du tissu basophile grossièrement vacuolisé.

Un grossissement plus fort révèle que la structure des cellules basophiles est assez compliquée. Après avoir coloré les préparations à l'hémalum et à l'éosine ou après les avoir traitées par du bleu polychrome, on voit très nettement une partie centrale cytoplasmique dont la forme est généralement étoilée et qu'on peut appeler cytoplasme proprement dit ou »corps central« (»Central-körper«) d'après la nomenclature des schémas de Studnička (53) (fig. 7, pl. 6). Le corps central émet de longs prolongements atteignant la fine enveloppe cellulaire, qui prend dans la préparation l'aspect d'une ligne ténue. Il est plus facile de suivre le trajet des prolongements dans les préparations fixées dans les liquides de Champy et de Zenker ou dans la formaline (coupes au microtome à la congélation) (fig. 7, pl. 6). Le corps central renferme un noyau soit arrondi, soit ovalaire, soit de forme irrégulière. Certaines formes de noyau, fréquentes dans des préparations provenant d'individus jeunes indiquent, à notre avis, une disposition à la division amitotique. Nous voyons également des cellules binuclées, détail noté déjà par Dubreuil. Le cytoplasme du corps central renferme parfois des gouttelettes de graisse peu nombreuses (fig. 7). On ne les trouve que dans le cytoplasme central et elles font défaut dans les régions périphériques.

La périphérie des cellules vésiculeuses est remplie de fibrilles. Les propriétés de ces fibrilles et leurs rapports avec le cytoplasme formant le corps central, ne manquent pas d'intérêt. Les

prolongements du cytoplasme renfermeraient d'après Dubreuil des fibres intracellulaires d'un caractère spécifique, à parcours arqué, que cet auteur compare aux fibrilles névrogliales. Après avoir étudié ces fibres parfaitement visibles dans les préparations traitées par l'hémalum ou le bleu polychrome (fig. 3, pl. 5), nous avons conclu que nous sommes en présence de précipitations spécifiques. Les fibres situées à l'intérieur des cellules vésiculeuses sont sans doute d'origine mucoïde. Elles réagissent aux colorants de la même façon que les fibrilles de la substance fondamentale vacuolisée du tissu basophile sans excepter la coloration métachromatique. Les caractères morphologiques de ces deux sortes de fibrilles sont également identiques. La forme, la disposition des réseaux et la présence de granules, témoignent des mêmes propriétés du milieu mucoïde qui donne naissance à ces fibres. L'action des liquides fixateurs sur les fibrilles intracellulaires est absolument la même que celle exercée sur les fibres mucoïdes de la substance fondamentale. On ne peut observer ces fibres que dans des préparations fixées dans la formaline ou dans l'alcool. Au contraire on les chercherait vainement dans les préparations fixées dans les liquides de Zenker, de Champy et en général dans les réactifs qui contiennent de l'acide chromique ou des chromates. Dans ces dernières préparations nous ne voyons dans les cellules que les prolongements cytoplasmiques du corps central. Dans les préparations fixées dans le liquide »Susa« nous ne trouvons dans les cellules que des granules de différente grosseur prenant une coloration métachromatique foncée. Les substances mucoïdes se transforment ici en état granuleux, comme dans la substance intercellulaire.

Dans certains cas après la fixation les cellules vésiculeuses peuvent être remplies d'une masse compacte et plus homogène et non de fibrilles, comme il est de règle. Les cellules peuvent prendre alors l'aspect de vésicules dont la couleur est uniformément et légèrement violette (après l'action de l'hémalum). Dans les préparations fixées dans l'alcool, on observe souvent des dépôts granuleux. Les masses granuleuses adhèrent à l'enveloppe cellulaire ou au cytoplasme central. La fig. 8, pl. 6 présente deux cellules vésiculeuses provenant du larynx d'un enfant, fixées par l'alcool. La plus petite cellule renferme la substance mucoïde précipitée qui adhère intérieurement à l'enveloppe cellulaire et forme une

mince couche granuleuse d'une épaisseur inégale. La cellule plus grosse qui appartient aux cellules vésiculeuses d'une grosseur exceptionnelle, est plus uniformément remplie de masse granuleuse dont les agglomérations plus compactes se voient autour du cytoplasme central. Nous supposons que la fente claire qu'on aperçoit entre le cytoplasme central et la masse granuleuse, s'est formée par suite de la contraction au cours de la fixation (v. aussi la fig. 4 B, pl. 5).

Nous appuyant sur les détails ci-dessus, nous concluons que les cellules vésiculeuses sont remplies d'une substance mucoïde dont les propriétés physiques rappellent de très près la substance intercellulaire amorphe du tissu basophile.

Pour compléter la description des structures qui se forment dans les cellules vésiculeuses, suivant les fixateurs employés, nous voulons signaler certaines différences qu'offre l'aspect morphologique des mucoïdes coagulés après la coloration des préparations obtenues par le microtome à congélation. En comparant ces coupes d'environ $20\ \mu$ d'épaisseur, fixées dans la formaline et colorées à l'hémalum, avec des préparations enrobées dans la celloïdine et colorées d'après la même méthode, on s'aperçoit que les réseaux mucoïdes intracellulaires colorés en bleu font défaut. Les cellules vésiculeuses visibles dans ces préparations, n'ont qu'un corps central étoilé suspendu dans un espace absolument clair, dépourvu d'autres structures (fig. 7). Les préparations de ce genre n'ont pas été traitées par les alcools, comme c'est généralement le cas pendant l'enrobage, aussi le contenu mucoïde des cellules fixées uniquement dans la formaline, ne s'est-il pas coagulé convenablement. Les coupes exécutées au microtome à congélation, trempées une dizaine de minutes dans l'alcool à 96%, reprennent la faculté de se colorer à l'hémalum; néanmoins l'aspect des réseaux mucoïdes dans ces préparations est quelque peu différent de celui qu'on observe dans les préparations enrobées dans la celloïdine, et provenant du même larynx. En effet, les contours des fibres ne sont pas aussi nets et le contenu mucoïde rappelle plutôt une masse diffuse et spumeuse allongée en poutrelles. On peut expliquer cette différence, en supposant que l'alcool exerce sur les mucoïdes une action variable suivant qu'on y plonge des coupes minces, ou bien des fragments du tissu. Il est possible aussi que

les cellules perdent une certaine quantité de substances mucoïdes au moment d'être coupées au microtome.

Les observations ci-dessus au sujet de l'action de la formaline et de l'alcool sur les mucoïdes intracellulaires, s'accordent avec les données de Schultz (l. c.) qui a remarqué que dans les parois des vaisseaux sanguins coupées au microtome à congélation, les dépôts de coagulation font défaut dans les parties où le tissu conjonctif est doué de »chromotropie«. Les dépôts n'apparaissent que dans le matériel enrobé dans la paraffine, traité préalablement par l'alcool. S'appuyant sur ces données, Schultz considère les fibres du tissu mucoïde de Björling (3) comme produites artificiellement.

La substance mucoïde en se coagulant, forme un réseau qui enveloppe le corps central ainsi que ses prolongements périphériques. Ceux-ci sont entourés de substance colorée qui s'accôle à eux et forme de gaines de forme caractéristique. Dans les préparations du type représenté sur la fig. 3, pl. 5, on ne peut suivre que difficilement les prolongements du corps central s'éloignant du noyau, car ils sont masqués par la substance mucoïde fortement colorée. Il semble alors que les prolongements disposent eux-mêmes de la faculté de prendre la couleur de l'hémalun ou du bleu polychrome. La cellule vésiculeuse vacuolisée rappelle une corbeille de forme arrondie avec le corps central étoilé placé à l'intérieur.

Les observations que nous venons de décrire, nous permettent d'indiquer les principaux caractères des cellules vésiculeuses situées dans le tissu conjonctif du larynx. Ces cellules se composent d'un corps central qui se colore avec les colorants plasmatiques et contient le noyau et souvent des gouttelettes de graisse. A la surface de la cellule se trouve une enveloppe cellulaire. Surtout aux endroits où les enveloppes cellulaires adhèrent au stroma conjonctif, elles sont étroitement unies à celui-ci. Je suis porté à croire qu'il s'agit ici de formations conjonctives comme dans les membranes des cellules adipeuses. La face interne de l'enveloppe est probablement recouverte d'une mince couche de cytoplasme liée au corps central par les prolongements. Je n'ai cependant pas pu établir la présence de cette couche dans les préparations. Le reste du contenu cellulaire se compose d'un liquide aqueux qu'on trouve dans de grands espaces clairs situés

à la périphérie de la cellule. Quant à la composition de la substance dissoute dans le liquide, nous pouvons seulement dire qu'on y trouve des substances albuminoïdes d'un caractère mucoïde. Le matériel assez abondant que nous avons examiné, nous a permis de constater que ces substances sont en général peu denses mais que leur consistance est variable ce qui conditionne l'apparition de différentes structures après la fixation. Nous avons vu plus haut que le même phénomène se produit également dans la substance mucoïde intercellulaire.

En dehors des composants de caractère mucoïde dans les grands espaces clairs périphériques on y trouve peut-être aussi du glycogène, comme c'est le cas dans beaucoup d'espèces de cellules vésiculeuses. Terni (57) attache beaucoup d'importance à cette substance et appelle les tissus à cellules vésiculeuses »*tessuti a grandi cellule vescicolose con glicogeno*«, quoique Policard (32) et Studnička (53) ne la considèrent pas comme un composant spécifique des cellules vésiculeuses¹⁾. En ce qui concerne les cellules vésiculeuses du larynx, nous n'avons pas décelé de glycogène dans notre matériel. Dans les préparations que nous avons faite avec du matériel fixé dans l'alcool, nous n'avons réussi à colorer avec du carmin de Best que le glycogène des cellules cartilagineuses.

Nous avons appelé les cellules rondes du tissu conjonctif basophile du larynx, »cellules vésiculeuses«. La question de la cellule vésiculeuse est différemment interprété par les histologistes. La forme arrondie des cellules est assez commune dans différents groupes d'animaux [v. Schaffer (43)] et ne peut être considérée comme suffisamment caractéristique. Cette forme embrasse des éléments cellulaires très différents et les auteurs qui ont classé les cellules d'après leur aspect extérieur, n'ont pas suffisamment tenu compte de cette circonstance. La faculté de produire la turgescence qui permet aux cellules et aux tissus de remplir des fonctions mécaniques de soutien, devrait être considérée comme un caractère physiologique important des cellules vésiculeuses. Nous disposons à cet égard de notions clairement formulées par Schaffer. Pourtant, on comprend également par cellules vési-

¹⁾ V. également l'étude de Bencini (2).

culeuses des formes cellulaires qui tout en étant arrondies, ne produisent pas de turgescence, car leur protoplasma plus serré ne contient pas de vacuoles remplies de liquide aqueux. Loewenthal (22) insiste sur ce sujet de même que Studnička (53). Cette question se complique par la présence de formes intermédiaires entre les tissus à cellules vésiculeuses et les tissus dans lesquels les fonctions mécaniques ont été assumées peu à peu par les formations intercellulaires.

Dans les cas typiques, on doit considérer les cellules rondes du larynx comme des cellules vésiculeuses, parce qu'elles contiennent un liquide produisant la turgescence de leurs enveloppes. Nous pourrions les ranger dans le groupe des »blasige Bindegewebszellen« de Studnička (l. c.), tandis que le tissu composé par ces cellules appartiendrait au »tissu chordoïde diffus« de Schaffer. Lorsque le tissu vésiculaire contient de la substance intercellulaire mucoïde, il peut être rangé dans le groupe du »tissu chondroïde mucoïde« à cellules rondes de Schaffer. Comme dans notre cas, ainsi que nous l'avons vu dans la description ci-dessus, le contenu des cellules vésiculeuses peut être parfois plus dense et se fixer avec plus d'homogénéité, nous devons faire une restriction quant à leur classification, tout en leur réservant le nom de cellules vésiculeuses.

Parmi les différentes cellules vésiculeuses, connues dans le tissu conjonctif des Mammifères, les plus rapprochées des nôtres seraient celles décrites dans les nerfs par Renault (35) sous le nom de »cellules godronnées«. Sur cette question, nous sommes d'accord avec Dubreuil. Ces cellules ont été décrites et représentées par Kopp (18), par Langhans (21) et par Schaffer (42). Kopp et Langhans les appellent »ein-« ou »mehr-kammerige Blasen zellen«. Le fait que, comme l'a récemment prouvé Tretjakoff (61), ces cellules apparaissent dans les foyers du tissu basophile des »corpuscules de Renault« des nerfs, mérite de retenir l'attention. On pourrait en conclure à un proche rapport entre le tissu basophile du larynx et celui des corpuscules de Renault. Quoiqu'on trouve chez les auteurs d'assez nombreuses mentions sur les cellules vésiculeuses du tissu conjonctif des nerfs, leur structure histologique n'est cependant pas bien connue jusqu'à présent. Dans ces conditions nous ne pouvons ni préciser les différences entre ces cellules et les cellules vésicu-

leuses du larynx, ni les identifier. Nous nous bornerons à dire que l'aspect de quelques cellules vésiculeuses trouvées dans les régions périphériques de l'endonèvre de certains nerfs laryngiens, offrait une très grande ressemblance avec l'aspect des cellules du tissu conjonctif du larynx¹⁾. Elles étaient pourvues également de charpentes intracellulaires se colorant fortement par l'hémalum, cependant nous n'avons pas pu trancher la question, s'il s'agissait de fibrilles ou de cloisons, comme on l'admet généralement. Tretjakoff (l. c.) mentionne également la faculté d'absorber les colorants dont disposent ces structures qu'il range dans le groupe des membranes protoplasmiques. Schaffer (43) a décrit récemment des cellules vésiculeuses d'un aspect particulier dans les papilles des feuillettes du bison et de la vache. Comme ces cellules sont grosses et comme leur contenu se colore par l'hématoxyline de Delafield, ce qui d'après Schaffer est une preuve du caractère mucoïde de leur contenu, il est très probable que nous avons affaire à un type de cellules vésiculeuses très rapproché de celles que nous avons étudiées dans le larynx. Je dois encore noter que dans les préparations des feuillettes d'une vache d'un âge inconnu, j'ai trouvé de la substance mucoïde intercellulaire, sans trouver en même temps des cellules vésiculeuses. Je ne les ai pas trouvées dans les papilles des feuillettes chez un veau (peu de temps après la naissance), quoiqu'elles eussent renfermé de petites quantités de substance mucoïde. Ce fait semble prouver que dans les papilles des feuillettes de la vache, les cellules vésiculeuses décrites par Schaffer se développent dans les régions où peut apparaître le tissu basophile. Champy et Kritch (l. c.) ont décrit chez les Oiseaux, des cellules vésiculeuses contenant des mucoïdes, dans les barbillons de la Pintade. On peut les trouver également dans le tissu conjonctif pathologique. Ainsi Marchand (19) a observé dans une tumeur de l'ovaire, de grandes cellules remplies de masses fibrillaires de caractère mucoïde.

VI. Le développement des cellules vésiculeuses.

Il résulte des nos recherches que les cellules vésiculeuses commencent à se développer dans le larynx, surtout pendant la pre-

¹⁾ Patzelt (29) a décrit des cellules vésiculeuses dans les nerfs de l'épiglotte chez l'homme.

mière année. Je les ai trouvées chez le nouveau-né sous une forme encore très peu nette (dans des coupes épaisses en série). Ce n'est que dans le larynx d'enfants de 4 et 9 mois que j'ai pu découvrir des cellules mieux développées, mais elles étaient encore peu nombreuses. Les observations concernant le développement de ces cellules sont plutôt difficiles à cause de leur nombre relativement restreint dans les coupes et des difficultés qu'offre la détermination du lieu où elles se développent en plus grand nombre, car il existe à cet égard des variations individuelles.

Les cellules vésiculeuses se développent de formes ramifiées appartenant peut-être aux cellules mésenchymateuses non différenciées de Maximow, situées elles-mêmes dans le tissu conjonctif dont le stroma est déjà bien développé. On peut suivre plus facilement leur formation dans les endroits où les cellules apparaissent au milieu de réseaux fibrillaires dépourvus de substance mucoïde ou n'en contenant que de petites quantités. On aperçoit dans ces foyers, à proximité de cellules vésiculeuses déjà plus distinctes, différentes formes ramifiées dont le cytoplasme est suspendu dans des fentes se dessinant avec plus ou moins de netteté et à forme pas toujours arrondie, situées entre les faisceaux de fibres conjonctives. Dans les fentes, autour du cytoplasme étoilé, on trouve peu de fibrilles et parfois aussi quelques granules qui prennent une coloration métachromatique. Autour de la fente on decèle des bordures plus fortement marquées rappelant par leur coloration les contours des faisceaux de fibres, entourés de substance mucoïde coagulée (v. p. 29). Ces bordures dépassent souvent les limites des fissures entourant les cellules et se perdent dans les réseaux que forme la substance mucoïde du tissu environnant (fig. 4, pl. 5). A première vue, il est difficile de se prononcer si l'on est en présence de cellules vésiculeuses en voie de formation, ou si l'on a affaire à des fentes situées entre les réseaux du tissu conjonctif. L'observation minutieuse de ces préparations nous a cependant fait conclure qu'il s'agit réellement de cellules vésiculeuses en voie de développement, car il nous a été possible de suivre tous les stades intermédiaires entre les fentes peu distinctes et les cellules vésiculeuses typiques. La fig. 4 représente quelques formations rappelant des fentes et manifestant nettement une tendance à s'arrondir.

Nous pouvons nous représenter par conséquent le développement des cellules vésiculeuses de la manière suivante: Autour du cytoplasme ramifié d'une cellule conjonctive on voit d'abord apparaître un espace claire de petites dimensions. Il est probable que la couche périphérique du cytoplasme se détache et s'éloigne du »corps central« contenant le noyau à mesure que l'espace claire augmente, cette couche n'étant reliée au corps central que par ses prolongements. A mesure que l'espace claire devient plus grand, la cellule prend une forme de plus en plus arrondie et finit par atteindre les dimensions d'une cellule vésiculeuse bien développée. En même temps on s'aperçoit que, si le cytoplasme des cellules ordinaires du tissu conjonctif ne renferme par les moindres traces de substance mucoïde, autant encore avant l'apparition de l'espace claire entourant le corps central, on peut constater dans le cytoplasme, probablement à la surface de celui-ci, la présence d'une petite quantité de granules qui prennent une coloration métachromatique et forment çà et là des chaînettes. Une fois que l'espace claire s'est formé, nous voyons à sa périphérie la bordure (la ligne) de substance mucoïde mentionnée ci-dessus, qui correspond à l'enveloppe de la cellule vésiculeuse, et nous apercevons dans l'espace-même entourant le cytoplasme des granules et des fibrilles à peine perceptibles de caractère mucoïde. Nous pouvons conclure que l'apparition de la fente autour du cytoplasme dépend de la formation des mucoïdes qui imbibent aussi l'enveloppe se formant autour d'elle. Nous n'avons pas pu résoudre la question si nous avons affaire à une transformation de la mince couche périphérique de cytoplasme, ou bien s'il s'agit aussi d'un processus sécrétoire. Les images microscopiques des cellules vésiculeuses en voie de formation rappelaient tout à fait le processus de la formation des cellules cartilagineuses dans le mésenchyme, décrit chez la Grenouille par Studnička (51), au cours duquel les parties périphériques du cytoplasme donnaient naissance à la substance fondamentale. Comme l'apparition d'une fente autour de cytoplasme coïncide avec la formation de la substance mucoïde, nous pouvons supposer que celle-ci absorbe de l'eau et se gonfle. Cette supposition paraît plutôt plausible, vu que les recherches de Schade et Menschel (37) sur le cordon ombilical nous ont appris que la substance mucoïde du tissu conjonctif pouvait réellement fortement se gonfler dans certaines

conditions. La substance basophile composée de chondromucoïdes qu'on trouve dans le cartilage peut également se gonfler pendant la croissance [v. entre autres Petersen (31), Policard (42)]. Le seul fait en rapport avec le gonflement des mucoïdes qu'on peut observer dans les préparations est l'apparition simultanée de la substance mucoïde à la périphérie et la formation de l'espace vésiculaire autour du corps central. Nous n'observons pas directement ce gonflement dans les préparations, en d'autres termes, nous ne sommes pas en état de définir les caractères morphologiques des substances mucoïdes avant et après le gonflement. Tout porte à croire que pendant les premiers moments la substance mucoïde en voie de formation devient tellement raréfiée, que dans les préparations nous ne voyons autour du corps central qu'une fente claire ne contenant plus que des traces de précipitations qui se colorent métachromatiquement. Les propriétés physiques des corps en état de gonflement devraient être certainement différentes des propriétés des mucoïdes qui s'accumulent ensuite en plus grandes quantités dans les cellules vésiculeuses, vu que ces substances sont plus denses quoiqu'elles soient imbibées d'eau. L'enveloppe basophile nettement colorée métachromatiquement qu'on voit à la périphérie des fissures et qui correspond à la future enveloppe cellulaire, est également déjà plus compacte au moment où elle se forme, car elle résiste à la pression de la masse intérieure qui se gonfle.

La densité des composants mucoïdes dans l'espace entourant le cytoplasme étoilé n'augmente que plus tard. A mesure que leur quantité augmente grâce à la sécrétion ou transformation progressive du cytoplasme, la cellule vésiculeuse prend peu à peu tous ses caractères typiques. Les propriétés physiques des mucoïdes dans les cellules déjà développées, sont variables, comme nous l'avons déjà dit plus haut (p. 38).

La cellule *x* représentée sur la fig. 4 A, pl. 5 est entourée d'un espace à peine formé, dont les dimensions sont encore très réduites. Le cytoplasme du corps central prend d'emblée une forme étoilée. Les deux cellules d'une forme déjà arrondie, situées au-dessus de la cellule *x*, sont un peu plus grosses et rappellent des cellules »vides«. Les deux cellules situées au-dessous contiennent à l'intérieur de la substance mucoïde nettement visible. La fig. 4 B représente une cellule vésiculeuse complètement développée, pro-

venant de la même région du larynx. Sous l'action de la fixation dans l'alcool absolu, la substance mucoïde a été précipitée sous forme d'une masse granuleuse et plus homogène. Les jeunes cellules cartilagineuses entourées d'une capsule et qui se développent dans certaines formes de chondrogénèse (Studnička 51) offrent de la ressemblance avec les cellules vésiculeuses pour ainsi dire »vides«, dont nous venons de parler.

Comme nous l'avons déjà dit, il est plus facile d'observer la formation des cellules parmi les faisceaux de fibrilles, dans les parties du tissu où l'on trouve relativement peu de composants mucoïdes intercellulaires. La présence de ces éléments complique les rapports souvent peu nets, d'autant plus que les contours des cellules deviennent encore plus indistincts.

VII. La formation de la substance basophile.

Ainsi que nous l'avons dit précédemment, on trouve les cellules vésiculeuses remplies de contenu mucöide, soit isolées, soit on les voit former des groupes disséminés dans le tissu conjonctif ordinaire du larynx ou dans le tissu basophile de cet organe. Lorsque les cellules vésiculeuses sont situées dans la substance mucoïde, il faut d'abord se poser la question de savoir quels sont les rapports entre les mucoïdes intra- et extracellulaires, puis il importe de se demander comment sont formés les composants mucoïdes dans le tissu étudié. Quant à cette dernière question, nous pouvons supposer que la substance mucoïde traverse les enveloppes des cellules vésiculeuses et se répand ainsi à l'extérieur. Nous ne pouvons cependant pas admettre que le passage des corps mucoïdes à travers l'enveloppe cellulaire soit le seul mode de formation de la substance fondamentale de notre tissu, comme nous ne pouvons pas admettre non plus que ce passage ait régulièrement lieu et aboutisse toujours à l'accumulation de quantités appréciables de cette substance autour des cellules. Cette opinion ne peut qu'être confirmée par les observations directes relatives au développement du tissu basophile qui se forme chez les enfants avant l'apparition des cellules vésiculeuses, de même que par la présence dans certaines régions du larynx de grandes quantités de ce tissu complètement dépourvu de cellules en question. D'autre part, nous apercevons parfois des foyers de cellules vésiculeuses dans le tissu conjonctif ordinaire qui ne renferme

pas de substance mucoïde. Par conséquent, nous pouvons conclure qu'un rapport net et constant entre le contenu des cellules vésiculeuses et la substance basophile fondamentale n'existe pas. Dans les régions où se développe le *corpus adiposum* (Elze, 12) et où l'on voit les plus fortes accumulations de tissu basophile, on trouve déjà chez les embryons de 22 semaines une certaine quantité de substances de caractère basophile dans le mésenchyme. Patzelt (29) les a décrites et j'ai pu les observer moi-même en examinant des préparations du larynx d'un embryon de cinq mois. La formation de la substance basophile fondamentale au cours de cette période du développement peu avancée nous est peu connue. Elle se forme probablement de la même manière que dans le tissu conjonctif de beaucoup d'autres régions du corps de l'embryon. D'après Studnička (51)¹⁾ la substance muqueuse fondamentale se forme grâce au gonflement et à la transformation muqueuse du réseau du mésostroma, c'est à dire de l'exoplasme modifié des cellules mésenchymateuses. J'ai observé moi-même une transformation analogue du cytoplasme cellulaire en substance basophile, dans la papille dentaire de l'embryon du cochon (l. c.)²⁾. Au cours des stades plus avancés le même processus de transformation directe du cytoplasme en substance mucoïde du tissu conjonctif a également lieu dans le larynx. On peut voir en effet dans certaines régions du larynx au cours de la croissance des cellules conjonctives dont le cytoplasme contient des granules qui prennent une coloration métachromatique et qui semblent elles-même se dissoudre dans les espaces intercellulaires.

Quant aux cellules vésiculeuses, on observe parfois qu'elles jouent aussi un rôle dans la formation de la substance fondamentale. Elles subissent alors des changements spécifiques, au cours desquels les mucoïdes qu'on trouve dans l'espace correspondant à l'intérieur de la cellule vésiculeuse, passent directement dans la substance fondamentale du tissu basophile. C'est notamment le cas, lorsque les composants mucoïdes se forment dans le tissu en plus grandes quantités.

En dehors des cellules vésiculeuses typiques, le tissu basophile peut renfermer dans des endroits pareils une grande quan-

¹⁾ V. également (54).

²⁾ V. également Studnička (50).

tité de formes cellulaires analogues, ayant des propriétés mucoïdogènes. La fig. 5, pl. 5 représente un fragment d'une de ces régions. Dans cette préparation, tout le tissu après la fixation et la coloration au bleu polychrome se compose d'un réseau de fibrilles d'origine mucoïde, qui prennent une coloration métachromatique. Ce fin réseau voile des faisceaux lâches de fibres conjonctives également colorés en violet, mais d'une teinte plus claire. On aperçoit des cellules disséminées dans le tissu. Certaines de ces cellules sont entourées d'un champ nettement visible et moins dense de forme arrondie. Les cellules entourées d'un champ offrent une très grande ressemblance avec les cellules vésiculeuses. Elles sont sans aucun doute des formations analogues, mais elles se distinguent par l'absence d'enveloppes nettes à la périphérie. Sur la fig. 5 nous voyons en haut trois cellules de ce genre (l'une de ces cellules au bord du dessin n'a été dessinée qu'en partie). En bas, dans le coin à gauche, une cellule un peu plus petite est également entourée d'un champ assez bien délimité. La substance mucoïde qui se trouve dans les champs plus clairs, se confond directement avec la substance fondamentale du tissu environnant. Dans toutes ces cellules, on distingue le noyau caractéristique pour les cellules vésiculeuses. Il est placé dans le protoplasma coloré en bleu, qui correspond au corps central. Les prolongements protoplasmiques passent à la périphérie dans les grosses trabecules des réseaux mucoïdes. La coloration bleu du protoplasma, relativement peu intense, passe çà et là au lilas, ce qui prouve à notre avis que le cytoplasme de ces cellules se transforme en substance mucoïde. Quand nous comparons ces cellules avec les éléments cellulaires voisins, nous pouvons trouver des formes, qui en général sont déjà moins rapprochées des cellules vésiculeuses. Les champs entourant des cellules ont des contours complètement effacés et seul le fait que les cellules se trouvent dans une substance moins dense, permet de conclure qu'elles représentent différentes stades du développement des mêmes cellules qui subissent des changements fonctionnels spécifiques. La lettre *a* indique une cellule entourée d'un espace plus clair. Sous *b*, la disposition radiaire à peine visible des fibrilles nous apprend que nous sommes en présence d'un stade encore plus avancé. Comme le montre la figure, ce stade se distingue par une augmentation de la densité de la substance mucoïde entourant le cy-

toplasme. En comparant les stades mentionnés, nous aboutissons à la conclusion, que le cytoplasme des cellules produit la substance basophile qui s'accumule progressivement autour de lui en plus grande quantité, de sorte que la densité de la matière dans le champ environnant finit par être la même que dans la substance fondamentale. A partir de ce moment, le cytoplasme qui au début se trouvait au centre de l'espace clair, devient une cellule ramifiée ordinaire, située dans la substance mucoïde fondamentale et analogue aux cellules décrites dans le chapitre sur le tissu conjonctif basophile lâche. Comme on le voit sur la figure, les noyaux de ces cellules se colorent souvent très faiblement au cours des stades finals de la formation de la substance mucoïde, ce qui est une preuve que la quantité de chromatine diminue. En même temps on voit la surface du noyau souvent se plisser. Nous pouvons supposer par conséquent que la chromatine s'use au cours de la production de la substance fondamentale ¹⁾. L'examen de ces formes cellulaires nous a permis d'établir qu'une partie des noyaux et des cellules est détruite pendant la formation de la substance mucoïde et qu'elle se désagrège dans le tissu environnant. Les lettres *c* (au milieu) et *d* indiquent des coupes tangentielles passant par les champs à substance fondamentale raréfiée, qui entourent le cytoplasme.

En partant de la supposition que les différentes formes cellulaires situées dans les champs à substance fondamentale plus ou moins raréfiée, correspondent aux cellules vésiculeuses et en comparant ces formes avec celles qu'on observe au cours de leur développement nous aboutissons à la conclusion que les stades les plus jeunes sont ceux qui présentent autour du cytoplasme des espaces plus raréfiés, c'est-à-dire les moins riches en éléments mucoïdes. La cellule *e* se trouve précisément à un de ces stades. Nous voyons qu'un grand prolongement de cette cellule (en haut et à droite) a encore conservé son aspect normal et qu'il s'étend dans la substance fondamentale. Tout comme pendant le développement des cellules vésiculeuses, la période fonctionnelle plus précoce est accompagnée d'un gonflement considérable des substances produites par la cellule, ainsi que de l'apparition d'un champ clair autour d'elle. Ce n'est

¹⁾ Retterer (36) a traité du rapport entre la quantité de chromatine nucléaire et la formation de la substance fondamentale du cartilage.

qu'à mesure que la cellule continue à produire des mucoïdes, que leur densité augmente, comme dans les cellules vésiculeuses et devient égale à la densité du tissu environnant.

Nous avons vu que contrairement à ce qu'on observe dans les cellules vésiculeuses typiques, les enveloppes entourant les champs clairs ne sont en général pas formées pendant que se déroulent les processus que nous venons de décrire. Parfois p. ex. dans la cellule représentée sur la fig. 5 en bas et à gauche, on peut observer une fine ligne violette (elle n'est pas visible ici sur toute la périphérie) qu'on peut considérer comme une coupe de l'enveloppe. Le trait le plus caractéristique de l'activité des cellules en question est l'accumulation de la substance mucoïde qu'elles produisent, dans l'espace dont la substance fondamentale a subi une raréfaction préalable, espace dont les contours rappellent une cellule vésiculeuse. La formation des enveloppes au cas où elles sont visibles, peut être considérée comme phénomène secondaire. La présence d'une zone plus dense dans la substance fondamentale à la périphérie de la vésicule, peut également expliquer les images morphologiques décrites ci-dessus, qu'on aperçoit au moment où les corps formés par la cellule se gonflent. Si une enveloppe se forme à la périphérie de la vésicule, nous sommes en présence d'un élément que nous avons appelée précédemment »cellule vésiculeuse«. Il n'est pas possible de discerner dans tous ces cas la couche périphérique du cytoplasme adhérente à l'enveloppe cellulaire. Les images histologiques indiquent nettement que dans beaucoup de formations vésiculeuses pareilles, la couche périphérique du cytoplasme n'est pas formée. On peut admettre que ce phénomène est en rapport avec la propriété générale du cytoplasme à la périphérie de se transformer en mucoïdes.

Ainsi que le montrent les préparations, les cellules peuvent subir à plusieurs reprises des transformations en rapport avec la formation de la substance mucoïde et la production des formes vésiculeuses. En effet, nous voyons sur la fig. 10, pl. 6 pour ainsi dire deux sphères incluses l'une dans l'autre. La structure bizarre de cette formation (on en trouve de pareilles en assez grande quantité dans certains larynx), ne saurait s'expliquer autrement que si l'on admet que le corps cytoplasmique central de la »cellule vésiculeuse« a subi un second gonflement lié à la production des mucoïdes et à la formation d'un nouvel espace clair autour de lui.

En même temps une nouvelle enveloppe s'est formée tandis que l'ancienne reste à la périphérie. La fig. 11, pl. 6 représente une vésicule pareille, néanmoins l'espace ne s'est formé qu'unilatéralement, de sorte que le cytoplasme central est placé excentriquement et qu'il se trouve pour ainsi dire dans la paroi de la nouvelle enveloppe.

Studnička (52) a décrit des phénomènes analogues dans la corde dorsale de *Belone acus* et dans la papille dentaire d'un embryon du cheval. D'après cet auteur on voit se former ici et là une vésicule dans le cytoplasme; c'est ainsi qu'une nouvelle cellule vésiculeuse se forme à l'intérieur de l'ancienne. Les images, comme celles que représente la fig. 10 sont assez fréquentes; elles offrent une ressemblance frappante avec les cellules adipeuses que Nemiloff (25) a décrites chez *Acipenser ruthenus*.

En rapport avec la formation de la substance mucoïde par les cellules qui offrent une grande ressemblance avec les cellules vésiculeuses, il nous faut spécialement attirer l'attention sur la façon de se comporter des cellules vésiculeuses typiques, qui dans certains cas peuvent perdre leurs enveloppes et se transformer en éléments ramifiés. La substance mucoïde, que contenaient primitivement les cellules, entre alors dans la composition de la substance fondamentale du tissu basophile.

Nous avons déjà dit que les cellules vésiculeuses sont arrondies et que leurs enveloppes sont tendues par suite de la turgescence. Elles sont pourtant parfois déformées par la pression des faisceaux environnants de fibres conjonctives, par celle des muscles etc. On ne peut guère se prononcer alors sur la question si nous avons affaire à une cellule vésiculeuse déformée, ou si nous sommes en présence d'une fente remplie de substance mucoïde et renfermant une cellule ramifiée ordinaire du tissu basophile. Dans certains cas les cellules perdent leur forme arrondie, sans aucun doute par suite de la diminution de la pression intracellulaire. Les formes de ces cellules sont particulièrement difficiles à étudier dans les régions où elles sont entourées de la substance mucoïde du tissu conjonctif environnant. Les contours des cellules sont alors très peu distinctes, car les lignes violettes correspondant aux coupes des enveloppes déformées, se confondent avec des fibres mucoïdes des cellules et du tissu.

Quoiqu'elle ait perdu sa forme arrondie, la cellule n'en est pas moins morphologiquement indépendante. Nous voyons alors autour du cytoplasme central étoilé un espace plus libre qui ne renferme pas de fibres conjonctives. Nombreux cependant sont les cas où les cellules vésiculeuses perdent sûrement leurs enveloppes et le contenu mucoïde de la cellule se confond alors, soit avec le contenu des cellules voisines pareilles, soit avec la substance fondamentale semifluide. La mince couche de protoplasma invisible dans les préparations et probablement située à la périphérie en adhérant à l'enveloppe, doit aussi disparaître ou se transformer en substance mucoïde. On voit alors se former à cet endroit comme un nouveau territoire de tissu mucoïde avec une cellule étoilée ordinaire au milieu. Parfois le cytoplasme proprement dit continue à occuper le centre du champ correspondant aux anciennes limites de la cellule vésiculeuse. La disposition des fibres conjonctives prend la forme caractéristique pour le tissu basophile lâche. Les images de ce genre parlent en faveur de l'existence d'un rapport pour ainsi dire génétique, entre la cellule étoilée et le corps central de la cellule vésiculeuse. Il importe d'insister sur le fait qu'il n'y a aucune différence morphologique entre les cellules du tissu basophile et les formes cytoplasmiques étoilées des cellules vésiculeuses. La structure, l'aspect et la faculté des prolongements cytoplasmiques, ainsi que des noyaux, d'absorber des colorants, sont ici et là absolument les mêmes.

La possibilité d'observer dans les préparations les différentes phases des transformations que nous venons de décrire parle en faveur de la supposition que ce processus est très lent chez l'homme vivant. La fig. 9, pl. 6 présente en bas une cellule vésiculeuse dont la partie supérieure a déjà perdu son enveloppe, tandis que les contours de celle-ci se voient encore dans la partie inférieure. Les cellules ordinaires du tissu basophile qu'on voit encore plus haut, se sont peut-être également développées des corps centraux étoilés, une fois ceux-ci ont perdu leurs enveloppes.

Quoique je n'aie trouvé chez les auteurs aucun renseignement sur la disparition progressive des membranes des cellules vésiculeuses, je crois que l'explication de ce phénomène n'offre pas de difficultés. L'enveloppe de la cellule vésiculeuse peut être considérée plutôt comme étant de nature conjonctive, en quelque sorte comme la membrane de la cellule adipeuse. Si nous tenons

compte de ce fait, nous pouvons comparer la disparition des enveloppes cellulaires à la transformation muqueuse et à la raréfaction de formations conjonctives telles que la substance fondamentale du cartilage. Les transformations muqueuses de la substance fondamentale du cartilage sont des phénomènes déjà connus. Ainsi, entre autres Wolf (66) nous dit que dans le cartilage aryténoïde de la vache et du cheval on peut voir se dissoudre la substance fondamentale ainsi que les capsules entourant les cellules cartilagineuses qui préalablement ont pris une forme étoilée. On trouve ensuite ces cellules ramifiées au milieu de la substance mucoïde qui d'après la description, ressemble tout à fait à la substance fondamentale du tissu basophile. Pascher (26) a décrit des parties raréfiées analogues dans le cartilage hyalin (cartilage cricoïde?) de l'homme¹⁾. Dans les cas mentionnés le tissu cartilagineux est le siège d'altérations qui aboutissent à la production de substances mucoïdes semifluides. Nous sommes portés à croire que les enveloppes des cellules vésiculeuses se raréfient également, grâce à des altérations mucoïdes analogues. Cette raréfaction serait tout à fait conforme aux caractères du tissu dans lequel se produisent ces altérations.

On peut observer dans le larynx d'individus d'un âge très différent, cette transformation des cellules vésiculeuses en formes ramifiées. Ces phénomènes ont, en général, un certain rapport avec la formation de la substance fondamentale. Dans l'un comme dans l'autre cas les espaces remplis de mucoïdes qui entourent le cytoplasme deviennent en effet une partie constitutive de la substance fondamentale du tissu basophile.

Il résulte de ce que nous avons dit du développement de cellules vésiculeuses, de la production de substances mucoïdes et de la disparition des enveloppes cellulaires, que les cellules vésiculeuses ne sont pas des formes constantes. Nous n'avons pas toujours raison de les appeler des »cellules«, car lorsque l'enveloppe entourant la vésicule vient à disparaître, aussi que la couche cytoplasmique adhérente, ce n'est que le corps central qui représente l'unité cellulaire. Au point de vue morphologique, la subs-

¹⁾ D'après Borst (4) on voit parfois pendant la transformation muqueuse des chondromes, les capsules se dissoudre et les cellules cartilagineuses se transformer en formes d'un aspect étoilé. Les chondromes peuvent prendre ainsi un aspect qui rappelle celui des myxomes.

tance basophile autour du corps central est parfois plutôt une substance intercellulaire qu'une partie intégrante de la cellule-même. Dans ces conditions il nous faut insister sur les grandes difficultés auxquelles se heurte la morphologie, lorsqu'il s'agit de définir dans chaque cas particulier si l'on doit considérer comme cellule vésiculeuse la fente qu'on aperçoit dans les préparations et qui renferme un contenu mucoïde ainsi que le cytoplasme suspendu dans celui-ci. Le rapport particulier que nous avons observé entre les cellules du tissu conjonctif et la substance mucoïde fondamentale ne peut que confirmer l'opinion de Hansen (15) suivant laquelle il est souvent difficile de distinguer »le protoplasme« de »la substance fondamentale« au moment où celle-ci se forme dans le cartilage. En précisant les limites entre la cellule et la substance fondamentale il faut, d'après cet auteur, se placer à un point de vue pratique car ces limites ne peuvent qu'être conventionnelles. La question de la genèse de la substance fondamentale appartient plutôt au domaine de la physiologie et de chimie qu'à la morphologie. Il en est de même pour les transformations des cellules vésiculeuses. Dans notre cas, la substance fondamentale fluide forme au cours de la fixation des structures artificielles et c'est ainsi que s'expliquent les images morphologiques étranges qu'on observe pendant les transformations de la cellule et la formation de la substance fondamentale.

VIII. La répartition du tissu basophile dans le larynx.

Dans la partie supérieure du larynx le tissu basophile constitue une partie assez importante des tissus de cet organe. Quoique les régions où apparaît ce tissu ne soient en général pas nettement délimitées, nous pouvons, pour plus de clarté, les examiner séparément, d'autant plus que certaines de ces régions du larynx sont différenciées au point de vue anatomique. Le tissu basophile est réparti dans les parois du vestibule du larynx où il s'étend à une profondeur plus ou moins grande. Nous le trouvons dans les régions suivantes: a) dans le *corpus adiposum laryngis*, b) dans la bande ventriculaire du larynx, c) dans l'espace située en avant de la *fovea triangularis*, enfin d) au niveau des glandes postérieures du larynx. Les trois premières régions se confondent entre elles et ce n'est que la quatrième qui est séparée des autres.

A) *Corpus adiposum laryngis*. C'est ainsi qu'Elze (l. c.) appelle le tissu adipeux qui s'étend en avant de la partie sous-hyoïdienne du cartilage de l'épiglotte, entre celui-ci, la membrane hyo-thyroïdienne et la membrane hyo-épiglottique. D'après Passavant (27) le tissu adipeux remplit ici des fonctions mécaniques et abaisse l'épiglotte au moment de la déglutition. Selon Patzelt (29) la substance basophile apparaît dans cette partie du larynx déjà pendant la vie embryonnaire et remplit les espaces vides entre les cellules mésenchymateuses. D'après nos observations, elle persiste ici durant les stades ultérieurs du développement et à mesure que se forment les fibres, elle entre dans la composition des tissus fibreux et adipeux. Nous pouvons trouver par conséquent dans le *corpus adiposum* chez les individus adultes, des foyers de tissu basophile lâche ainsi que des accumulations de tissu basophile adipeux et toute une série de formes intermédiaires entre ces deux tissus. On trouve surtout le tissu basophile dans les parties médianes au niveau inférieur et moyen de l'agglomération adipeuse. La quantité de ce tissu varie beaucoup suivant les individus et ne dépend généralement pas de leur âge. On ne trouve pas de cellules vésiculeuses dans cette région ou elles sont très petites et peu nettes, de sorte qu'il est difficile de les distinguer des fentes entre les faisceaux de fibres conjonctives.

B) *Bande ventriculaire du larynx*. Le stroma conjonctif lâche qu'on trouve dans la bande ventriculaire du larynx, renferme des glandes et du tissu adipeux. Les différentes parties du stroma conjonctif peuvent être imbibées de substance fondamentale, surtout dans les parages où s'étendent des lobules de tissu adipeux. Chez les nouveau-nés et au cours de la première année après la naissance, on ne trouve que peu de tissu basophile; ensuite il forme avec le tissu adipeux des accumulations assez étendues quoiqu'il soit en moindre quantité que ce dernier. Les accumulations de tissu basophile adipeux n'occupent souvent que la partie postérieure de la bande ventriculaire. Les cellules vésiculeuses sont assez fréquentes dans la bande où elles apparaissent disséminées et ne forment que plus rarement de petits groupes. Elles sont bien développées et ont les caractères typiques. Les agglomérations plus compactes et arrondies du tissu basophile, qui renferment des fibres élastiques peuvent parfois

simuler le cartilage (v. p. 31). Les cartilages de la bande ventriculaire ont été décrits par Citelli (7).

C) Espace situé en avant de la fovea triangularis du cartilage aryténoïde. Il est rempli par la portion postérieure de l'agglomération adipeuse plus distincte que les autres parties du tissu adipeux de la bande ventriculaire, située assez profondément dans la paroi du larynx, à côté du muscle thyroaryténoïde externe, en avant de la partie latérale de la fovea triangularis du cartilage aryténoïde. Cette accumulation adipeuse se distingue souvent par le grand nombre de cellules vésiculeuses typiques, qu'elle renferme à côté de la substance mucoïde qu'on ne trouve du reste qu'en petite quantité. Parfois, le nombre de ces cellules est supérieur à celui des cellules adipeuses. On peut donc distinguer dans cette agglomération deux types de structure: un type adipeux et un type vésiculeux. L'accumulation située en avant du cartilage aryténoïde, ne se développe qu'après la naissance.

D) Région des glandes postérieures du larynx. Des accumulations plus étendues du tissu adipeux se développent dans la région des glandes postérieures, situées au-dessous de l'*incisura interarytaenoïdea*, sous la muqueuse de la partie laryngienne de la gorge. Elles ont été décrites par Kanthack (17). Il est presque toujours possible de trouver de petites quantités de substance basophile dans le tissu adipeux. Nous n'avons pas trouvé de cellules vésiculeuses dans cette région.

IX. Remarques et conclusions.

Il résulte du présent travail qu'on est en droit de ranger dans la catégorie du tissu conjonctif basophile gélatineux (Tretjakoff (63)), le tissu conjonctif à substance fondamentale mucoïde qu'on trouve dans la partie supérieure du larynx et que nous venons de décrire ci-dessus.

Chez les Mammifères adultes, on trouve ce tissu à peine dans quelques endroits. Ainsi Björling (l. c.) a décrit sous le nom de »tissu mucoïde« le tissu qu'on trouve dans les parois des grands vaisseaux sanguins. Vu la coloration spécifique qu'il prend dans les vaisseaux sanguins Schultz (l. c.) parle de la »chromotropie« de ce tissu. Ssolowjew (47) a décrit un tissu à substance fondamentale chromophile dans les artères de l'homme et d'une série de Vertébrés. Le même auteur (48) a étudié ensuite

la régénération de ce tissu après des lésions de la paroi vasculaire. Favaro (13), Tretjakoff (59) et Zagorowsky (67) ont décrit le tissu basophile dans le coeur. On trouve également le tissu basophile dans les corpuscules de Renaut et dans les espaces souspérineuraux des nerfs (Tretjakoff (61)), dans le tissu adipeux périméningien de la moelle épinière (Tretjakoff (62)), dans le placenta foetal (Schultz (l. c.)) ainsi que dans les parois des sinus veineux des poils tactiles (Dietl (8), Tretjakoff (58))¹⁾. On voit aussi ce tissu dans l'épiglotte et dans la lyssa (Schaffer (41, 43)), puis dans le pénis (Krölling (20), Vorontzova (65), Champy, Kritch et Llombart (l. c.)). La communication résumée de Tretjakoff (63) contient des données plus détaillées sur le tissu basophile des Mammifères et des Vertébrés inférieurs. Schaffer (43) a classé des différentes espèces de tissu basophile dans les chapitres: »Grundsubstanzreiche mucoide Chondroidgewebe«.

Dans les cas que nous avons énuméré, le tissu conjonctif se distingue par un caractère commun à tous; en effet il est doté de substance fondamentale basophile, aussi sommes-nous en droit de le considérer comme une espèce particulière du tissu conjonctif.

En ce qui concerne les fonctions du tissu basophile, la façon dont il est réparti dans différentes organes peut nous fournir certaines indications sur ce sujet: il forme des accumulations dans les régions qui sont exposées à certaines irritations mécaniques. Grâce à la présence de la substance fondamentale dont la consistance est égale à celle du mucus plus ou moins épais, l'élasticité et la cohésion du tissu conjonctif ne peuvent qu'augmenter. Aussi le trouve-t-on dans les endroits où la fermeté de l'organe est indispensable en même temps que l'aptitude à la déformation fonctionnelle.

Tretjakoff a insisté sur la ressemblance morphologique entre le cartilage hyalin et le tissu basophile du coeur, qui renferment l'un comme l'autre des chondromucoïdes. Nous pouvons considérer pour cette raison le tissu basophile comme proche du cartilage, dont il représente, pour ainsi dire, un degré inférieur d'organisation. Le rôle de substance de soutien que jouent les deux tissus est l'équivalent de leur ressemblance morphologique.

¹⁾ V. également Szymonowicz (56).

Le rôle du tissu basophile du larynx comme facteur mécanique fera l'objet de nos recherches futures. Nous nous bornerons pour le moment à insister sur deux détails importants de sa structure histologique, à savoir sur la présence de cellules vésiculeuses et de cellules adipeuses dans ce tissu. Les histologistes s'accordent à considérer les cellules vésiculeuses des différents tissus comme des éléments de soutien. Quant aux cellules adipeuses, on les voit également remplir très souvent des fonctions mécaniques. C'est pour cette raison que Schaffer (43) range également le tissu adipeux dans le groupe des tissus de soutien, tout comme les tissus qui renferment des cellules vésiculeuses. D'après Passavant (l. c.) le tissu adipeux du *corpus adiposum laryngis* fonctionne comme un coussin qui abaisse l'épiglotte au moment de la déglutition. L'apparition simultanée du tissu basophile, du tissu adipeux et du tissu vésiculeux, semble témoigner d'une adaptation fonctionnelle plus parfaite des différentes parties d'un organe aussi compliqué que le larynx. Schaffer (41, 43) a déjà attiré l'attention sur certains cas où l'on peut trouver en même temps différents tissus de soutien dans le squelette de l'épiglotte et dans *lyssa* chez divers animaux. On y voit en effet différents tissus de soutien y compris le tissu adipeux.

Nous examinerons ailleurs le rapport entre les cellules vésiculeuses du larynx et les cellules du cartilage de l'épiglotte, qui offrent une grande ressemblance morphologique. Je voudrais signaler dès à présent ces affinités pour pouvoir insister sur le rapport morphologique et fonctionnel entre le tissu basophile et le cartilage. L'organisation du cartilage est bien supérieure à celle du tissu basophile et c'est pour cette raison que Schaffer (43, p. 203) ne range pas toutes les variétés de tissu basophile dans le groupe des tissus de soutien au sens strict du terme. J'insiste sur les détails concernant l'organisation du tissu basophile, détails qui militent en faveur de son affinité avec le cartilage et permettent de le considérer d'autant plus facilement comme un tissu de soutien soit comme un tissu remplissant des fonctions mécaniques.

Résumé.

Ainsi qu'il résulte de nos recherches sur le tissu basophile dans le larynx de l'homme, nous avons étudié pour la première

fois sa répartition dans les parties supérieures de cet organe. Le trait le plus caractéristique du tissu basophile qui permet de le distinguer des autres tissu conjonctifs, est donné par la présence de la substance fondamentale mucoïde, dont est imbibé le stroma fibreux. Cette substance n'est pas fixée d'une façon uniforme et homogène dans les préparations, car la fixation varie suivant les réactifs dont on se sert. Lorsqu'elle n'est pas complètement détruite par l'acide chromique et les chromates, la substance fondamentale se présente sous l'aspect de structures fibrillaires (fig. 1) ou spumeuses. On s'est aperçu que l'alcool était le meilleur fixateur de la substance fondamentale. Les structures artificielles mentionnées prennent une coloration basique et métachromatique. Le tissu basophile peut être lâche (fig. 1) ou plus compact. Très souvent il passe en tissu adipeux (fig. 6) différent du tissu adipeux ordinaire par la présence d'une substance basophile.

Le tissu conjonctif basophile du larynx renferme des cellules vésiculeuses particulières (fig. 2), que Dubreuil a décrites dans cet organe. Cet auteur n'a cependant pas aperçu la substance fondamentale basophile dans le tissu contenant les cellules en question. Contrairement à l'opinion de Dubreuil, les structures fibrillaires qu'on aperçoit dans les cellules vésiculeuses, sont des produits artificiels qui se forment à la suite de la coagulation du contenu cellulaire. Il résulte de nos observations que la cellule vésiculeuse se compose d'une enveloppe ainsi que d'un corps cytoplasmique central suspendu à l'intérieur (fig. 7), qui contient un noyau et des gouttelettes de graisse. Dans les parties périphériques de la cellule, soit entre enveloppe et le corps central, on trouve une substance mucoïde semifluide qui donne exactement les mêmes réactions que la substance fondamentale du tissu conjonctif basophile. En se coagulant, elle forme tout comme dans la substance mucoïde extracellulaire, les structures fibrillaires (fig. 3) dont nous avons déjà parlé. Parfois, surtout lorsque le matériel a été fixé dans l'alcool, le contenu mucoïde des cellules forme des masses granuleuses (fig. 8) en se coagulant. Les cellules vésiculeuses se développent de la façon suivante: autour du cytoplasme qui se transforme en corps central, on voit se former un espace périphérique clair, entouré d'une enveloppe et rempli d'un liquide qui ne contient au début que des traces de substance mucoïde. Pendant la première période, les cellules ne renferment

par conséquent presque pas de mucoides et ceux-ci ne sont accumulés que plus tard, grâce à l'activité du cytoplasme (fig. 4). Ni dans les cellules en voie de formation, ni dans les cellules développées, on ne réussit pas à observer dans les préparations la couche périphérique de cytoplasme, adhérente à l'enveloppe cellulaire. Le développement des cellules vésiculeuses rappelle en général celui des cellules cartilagineuses que Studnička a observé chez la Grenouille.

La substance mucöide fondamentale se forme comme d'ordinaire dans les tissus basophiles, grâce à la transformation du cytoplasme ou à la sécrétion. En dehors de ce mode de formation, la substance fondamentale se développe aux dépens d'éléments cellulaires qui rappellent de très près les cellules vésiculeuses (fig. 5). Les cellules conjonctives ramifiées produisent des corps qui se gonflent et forment autour de celles-ci des champs clairs dont l'aspect rappelle une vésicule. Ces champs clairs sont remplis peu à peu d'une substance mucöide plus épaisse qui se forme à la suite de la fonction des mêmes cellules. On voit se former parfois des enveloppes cellulaires autour des champs clairs et l'on peut considérer ces formes comme cellules vésiculeuses. L'activité des cellules produisant la substance mucöide peut se répéter. Lorsqu'une enveloppe plus distincte se forme dans les intervalles, on assiste à la production de formes complexes dont la structure est concentrique (fig. 10 et 11). La substance mucöide des cellules vésiculeuses typiques peut également passer dans la composition de la substance fondamentale à la suite de la disparition des enveloppes cellulaires. Le corps central de la cellule vésiculeuse devient alors une cellule ramifiée du tissu basophile.

On trouve le tissu basophile dans les régions suivantes du larynx: a) dans le corpus adiposum, b) dans la bande ventriculaire c) en avant de la *fovea triangularis* du cartilage aryténoïde où peuvent se développer de nombreuses cellules vésiculeuses, enfin d) dans le tissu adipeux à proximité des glandes postérieures du larynx. Il est permis de supposer que le tissu basophile du larynx remplit des fonctions de soutien comme il le fait dans d'autres organes.

Institut d'Histologie et d'Embryologie de l'Université de Varsovie. Directeur: Prof. Dr. M. Konopacki.

Explication des figures des planches 5—6¹⁾.

Toutes les figures ont été exécutées à l'aide de l'appareil à dessiner d'Abbe, d'après des préparations colorées au bleu polychrome d'Unna (excepté les fig. 6 et 7).

Planche 5.

Fig. 1. Femme de 67 ans. Tissu basophile provenant de la région du *corpus adiposum*. Formol. Reich. Imm. $\frac{1}{12}$. Ocul. 2.

Fig. 2. Femme de 67 ans. Tissu basophile avec des cellules vésiculeuses, provenant de la région s'étendant en avant de la *fovea triangularis* du cartilage aryténoïde. Formol. Zeiss D Ocul. 2.

Fig. 3. Cellule vésiculeuse provenant de la même région du larynx que celle représentée sur la fig. 2. Reich. Imm. $\frac{1}{12}$. Ocul. 4.

Fig. 4. Garçon âgé de 2 ans et $\frac{1}{2}$. Développement des cellules vésiculeuses dans la bande ventriculaire. A) Différentes formes en voie de développement. B) Cellule déjà développée. Alcool abs. Reich. Imm. $\frac{1}{12}$. Ocul. 4.

Fig. 5. Garçon âgé de 2 ans. Développement de la substance fondamentale basophile. Cellules entourées d'espaces clairs dont la forme rappelle une vésicule. On aperçoit un mastocyte. Formol. Reich. Imm. $\frac{1}{12}$. Ocul. 3.

Planche 6.

Fig. 6. Garçon âgé de 2 ans. Foyer de tissu basophile passant dans le tissu adipeux. *Corp. adip.* Formol. Hémalun de Mayer. Aurantia. Obj. Leitz 4. Ocul. 2.

Fig. 7. Fillette de 2 ans et $\frac{1}{2}$. Cellule vésiculeuse provenant d'une coupe au microtome à congélation. On aperçoit des gouttelettes de graisse dans le cytoplasme. Formol. Hémalun de Mayer. Soudan III. Reichert Imm. $\frac{1}{12}$. Ocul. 4.

Fig. 8. Garçon âgé de 2 ans et $\frac{1}{2}$. Cellules vésiculeuses provenant de la bande ventriculaire. Alcool abs. Reich. Imm. $\frac{1}{12}$. Ocul. 4.

Fig. 9. Femme de 67 ans. Disparition des enveloppes entourant les cellules vésiculeuses. Région s'étendant en avant de la *fovea triangularis* du cartilage aryténoïde. Formol. Reich. $\frac{1}{12}$. Ocul. 2.

Fig. 10—11. Garçon âgé de 2 ans. Cellules vésiculeuses dans des champs à disposition concentrique. *Corp. adip.* Formol. Reich. $\frac{1}{12}$. Ocul. 4.

Index bibliographique.

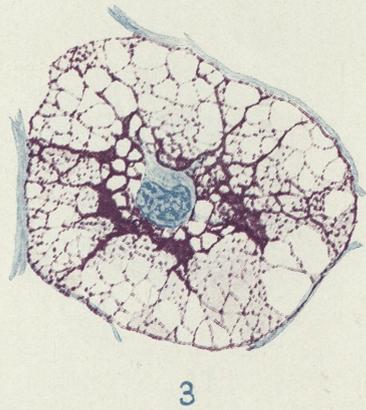
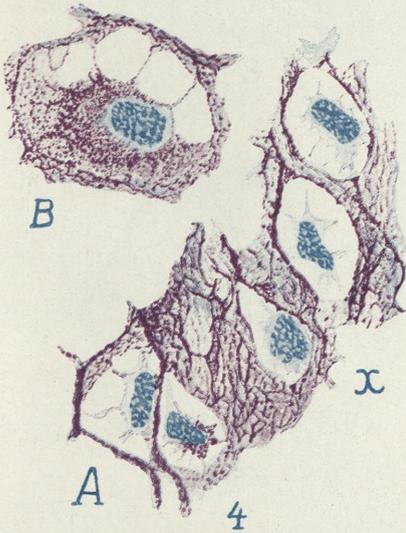
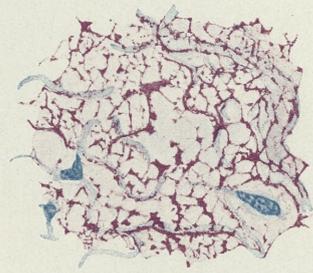
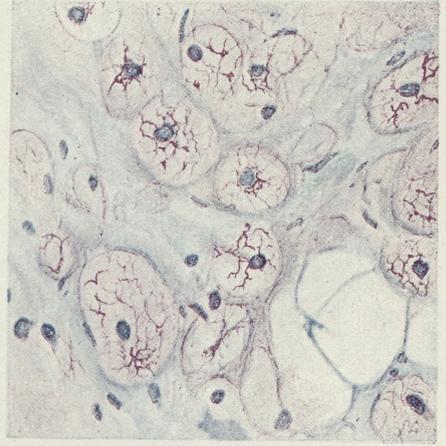
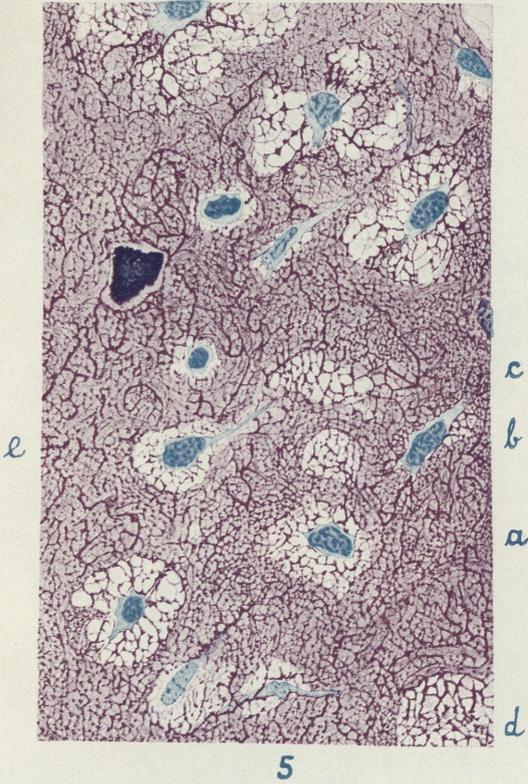
1. Apolant H. Über Faserknorpel. Diss. 1890. (Cité d'après Schiefferdecker. Morphol. d. Bindegewebsgruppe. Behrens, Kossel & Schiefferdecker. Die Gewebe d. menschl. Körpers. 1891). — 2. Bencini B. Della esistenza di

¹⁾ Les figures 2 et 6 ont été dessinées par M^r P. Megik. Toutes les autres ont été dessinées par l'auteur.

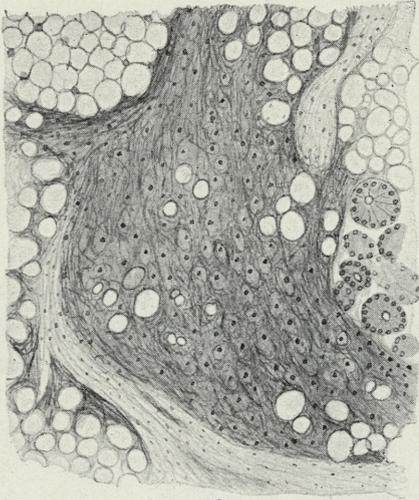
- un tessuto a grandi cellule vescicolose con glicogeno. Studi sassaresi. 5. 1927. (Cité d'après Berichte  . wiss. Biolog. 8). — 3. Björling E.  ber mukoides Bindegewebe. Virch. Arch. 205. 1911. — 4. Borst M. Die Lehre von den Geschw lsten. 1902. — 5. Champy Ch. & Kritch N.  tude histologique de la crête des gallinacés et de ses variations sous l'influence des facteurs sexuels. Arch. de Morph. Gén. & Exp r. 25. 1926. — 6. Champy C., Kritch N. & Llombart A.  tude de quelques structures communes   des variants sexuels divers. C. R. Ass. Anat. 24. R. 1929. — 7. Citelli S. Sulla presenza di cartilagini sesamoidi nella corda vocale superiore dell'uomo e sul loro significato morfologica. An. Anz. 28. 1906. — 8. Dietl M. J. Untersuchungen  ber Tastaare. III. Stzber. Akad. Wiss. Wien. III. Abt. 68. 1873. — 9. Dubreuil G. Une espèce nouvelle de cellules conjonctives: les cellules vésiculo-hyalines et le tissu vésiculo-hyalin. C. R. Soc. Biol. 81. 1918. — 10. Elkner A. O tkance chondroidalnej w brodawce z bowej zarodka s wini. Przegl. Dent. R. V. 1925. — 11. Elkner A. & S onimski P. Sur le tissu conjonctif de la crête du coq adulte. Bull. d'Hist. appl. 4. 1927. — 12. Elze C. Anatomie des Kehlkopfes und des Tracheobronchialbaumes. Hdb. Hals-Nasen-Ohren-Heilk. Denker & Kahler I. 1925. — 13. Favaro C. Ricerche embriologiche ed anatomiche intorno al cuore dei Vertebrati con particolare riguardo all'endocardio ed alle formazioni endocardiache. P. I. Padova. 1913. — 14. Francois-Franck L., Guyon L. & Nageotte J. Sur la structure et la m tastructure de la trame collagène chez l'adulte. Bull. d'Hist. appl. 4. 1927. — 15. Hansen F. C. C.  ber die Genese einiger Bindegewebsgrundsubstanzen. An. Anz. 16. 1899. — 16. Hansen F. C. C. Untersuchungen über die Gruppe der Binde-substanzen. I. Der Hyalinknorpel. An. Hefte. 27. 1905. — 17. Kantschack A. A. Studien über die Histologie der Larynxschleimhaut. II. Virch. Arch. 119. 1890. — 18. Kopp J. Veränderungen im Nervensystem, besonders in den peripheren Nerven des Hundes, nach Extirpation der Schilddrüse. Virch. Arch. 128. 1892. — 19. Krehl L. & Marchand F. Hdb. d. Allgem. Pathologie. Bd. 4. T. 1. 1924. — 20. Kr lling O. Die akessorischen Geschlechtsdrüsen und männlichen Kopulationsorgane von Sciurus vulgaris. Zeitschr. Anat. u. Entw. 61. 1921. — 21. Langhans T.  ber Veränderungen in den peripherischen Nerven bei Kachexia thyreopriva des Menschen und Affen, sowie bei Kretinismus. Virch. Arch. 128. 1892. — 22. Loewenthal N. Sur le tissu fibrohyalin et les bourrelets p riostiques des poissons. Bull. d'Hist. appl. 1. 1924. — 23. Maximow A. Bindegewebe und blutbildende Gewebe. Hdb. mikr. Anat. d. Mensch. v. Möllendorff. Bd. 2. T. 1. 1927. — 24. Nageotte J. Il n'y a pas de «substance amorphe» dans la trame conjonctive. C. R. Soc. Biol. 87. 1922. — 25. Nemiloff A. Zur Frage über den Bau der Fettzellen bei Acipenser ruthenus. An. Anz. 28. 1906. — 26. Pascher M. Zur Kenntniss der Altersveränderungen in den menschlichen Kehlkopfknorpeln etc. Virch. Arch. 246. 1923. — 27. Passavant G. Wie kommt der Verschluß des Kehlkopfes des Menschen beim Schlucken zu Stande? Virch. Arch. 104. 1886. — 28. Patzelt V. Die Ergebnisse einer Untersuchung über die Histologie und Histogenese der menschlichen Epiglottis etc. An. Anz. 54. 1921. — 29. Patzelt V.  ber die menschliche Epiglottis und die Entwicklung des Epithels in den Nachbargebieten. Zeitschr.

- Anat. u. Entw. 70. 1924. — 30. Pentman J. Der Verlauf postmortal auftretender Veränderungen der Struktur und Contractilität der Arterien. Virch. Arch. 259. 1926. — 31. Petersen H. Histologie und mikroskopische Anatomie. III. 1924. — 32. Policard A. Quelques considérations sur le tissu vésiculo-fibreux à propos des recherches récentes de M. Terni. Bull. d'Hist. appl. 1. 1924. — 33. Policard A. Sur les mécanismes de l'accroissement du cartilage dans l'ossification enchondrale. Bull. d'Hist. appl. 4. 1927. — 34. Policard A. Précis d'histologie physiologique. 1927. — 35. Renaut J. Traité d'histologie pratique. I. 1893. — 36. Retterer E. Structure et évolution du cartilage transitoire. C. R. Soc. Biol. 51. 1899. — 37. Schade H. u. H. Menschel. Über die Gesetze der Gewebsquelle und ihre Bedeutung für klinische Fragen. Zeitschr. f. klin. Medizin. 96. 1923. — 38. Schaffer J. Über den feineren Bau und die Entwicklung des Knorpelgewebes etc. I. Zeitschr. wiss. Zool. 70. 1901. (cité d'après Studnička 49). — 39. Schaffer J. Knorpelkapseln und Chondrinballen. An. Anz. 23. 1903. — 40. Schaffer J. Über den feineren Bau und die Entwicklung des Knorpelgewebes etc. II. Zeitschr. wiss. Zool. 80. 1905. — 41. Schaffer J. Zur Histologie, Histogenese und phylogenetischen Bedeutung der Epiglottis. Anat. Hefte. 33. 1907. — 42. Schaffer J. Über den feineren Bau und die Entwicklung des Knorpelgewebes etc. III. Zeitschr. wiss. Zool. 97. 1911. — 43. Schaffer J. Die Stützgewebe. Hdb. d. mikr. Anat. d. Mensch. v. Möllendorff. Bd. 2. T. 2. 1930. — 44. Schmidt W. J. Über die Umwandlung von Schleimgewebe in Fettgewebe in der Hirnhaut der Knochenfische. Arch. mikr. Anat. 95. 1921. — 45. Schultz A. Über die Chromotropie des Gefäßbindegewebes in ihrer physiologischen und pathologischen Bedeutung etc. Virch. Arch. 239. 1922. — 46. Schumacher S. Histologie der Luftwege und der Mundhöhle. Hdb. Hals-Nasen-Ohren-Heilk. Denker & Kahler I. 1925. — 47. Ssolowjew A. Über die Zwischensubstanz der Blutgefäßwand. Virch. Arch. 241. 1923. — 48. Ssolowjew A. Experimentelle Untersuchungen über die chromotrope Grundsubstanz der Arterienwand. Virch. Arch. 261. 1926. — 49. Studnička F. K. Histologische und histogenetische Untersuchungen über das Knorpel-Vorknorpel- und Chordagewebe. Anat. Hefte. 21. 1903. — 50. Studnička F. K. Die radialen Fibrillensysteme bei der Dentinbildung und im entwickelten Dentin der Säugetierzähne. An. Anz. 30. 1907. — 51. Studnička F. K. Das Mesenchym und das Mesostroma der Froschlaren und deren Produkte. An. Anz. 40. 1912. — 52. Studnička F. K. Die Entstehung des Endoplasmas und des Exoplasmas in einigen Zellen. An. Anz. 45. 1914. — 53. Studnička F. K. Der physiologische Typus der »vesiculösen« Zellen. Zeitschr. Zellforsch. u. mikr. A. 2. 1925. — 54. Studnička F. K. Über den Zusammenhang des Cytoplasmas bei jungen menschlichen Embryonen. Zeitschr. f. mikr.-an. Forsch. 18. 1929. — 55. Studnička F. K. Les communications protoplasmiques entre les cellules adipeuses. C. R. Soc. Biol. 103. 1930. — 56. Szymonowicz W. Beiträge zur Kenntniss der Nervenendigungen in Hautgebilden. Arch. mikr. Anat. 45. 1895. — 57. Terni T. I tessuti a grandi cellule vescicolose con glicogeno. Mon. Zool. Ital. 35. 1924. — 58. Tretjakoff D. Das Gallertgewebe der Sinushaare. An. Anz. 37. 1910. — 59. Tretjakoff D. Le tissu chondroïde dans le coeur de

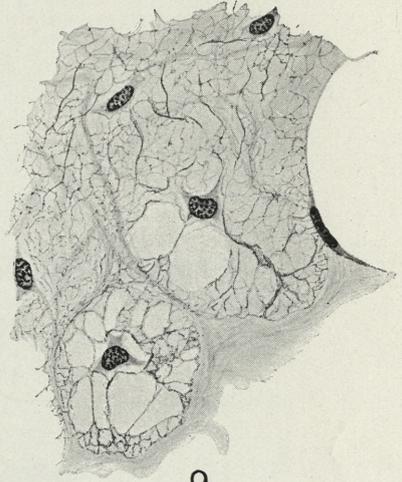
Phomme. Arch. russes An. Hist. Embr. I. 1916. — 60. Tretjakoff D. Das Knochengewebe bei den Pleuronectiden und den Plectognathen. An. Anz. 59. 1924—1925. — 61. Tretjakoff D. Die Renaut'schen Körperchen. Virch. Arch. 259. 1926. — 62. Tretjakoff D. Das epidurale Fettgewebe. Zeitschr. Anat. u. Entw. 79. 1926. — 63. Tretjakoff D. Das basophile Gallertgewebe. Zeitschr. mikr.-anat. Forsch. 12. 1928. — 64. Tretjakoff D. Einige Beobachtungen an den Fettzellen des Knochenmarks bei den Knochenfischen. Zeitschr. Zellforsch. mikr. Anat. 11. 1930. — 65. Vorontzova. A reversible dependant character in male Guinea pig. Travaux du zooparc de Moscou. 1929 (cité d'après Champy, Kritsch & Llombart 6). — 66. Wolf J. Sur les cavités et les endroits amollis dans le cartilage aryténoïde. Bull. intern. Acad. Sc. Bohême, 24. 1923. — 67. Zagorowsky N. Le tissu chondroïde dans le coeur des Vertébrés. Arch. russes. Anat. Hist. Embr. 4. 1925.



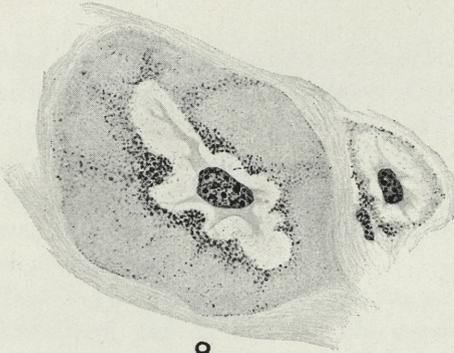
A. Elkner et P. Megik pinx.



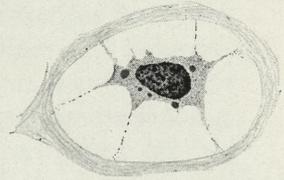
6



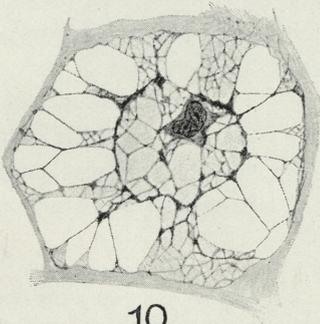
9



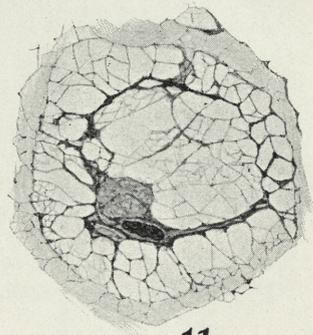
8



7



10



11

A. Elkner del.

Wydawnictwo Literackie, Kraków, 1974, 112 s.

Spiroptera microstoma Schneider w żołądku poronionego siedmiomiesięcznego płodu końskiego. — *Spiroptera microstoma* Schneider im Magen eines 7 Monate alten, verworfenen Pferdefötus.

Mémoire

de MM. **L. SITOWSKI** et **S. RUNGE**,

présenté dans la séance du 5 janvier 1931 par M. H. Hoyer m. t.

Das Institut für Landwirtschaftliche Tierheilkunde der Universität Poznań hat im November 1930 vom Rittergut Szelejowo im Kreise Gostyń die Leiche eines Fötus, welcher im 7 Schwangerschaftsmonate fehlgeboren wurde, erhalten, um den Grund des Verwerfens festzustellen. Nach Angabe der Rittergutsverwaltung verwarfen während einer Woche 3 Stuten, die seit einem Monate schwer arbeiteten.

Das Verwerfen von 3 Föten in so kurzer Zeit hat den Verdacht erregt, daß es sich um ein seuchenhaftes Verwerfen (Abortus infectiosus)¹⁾ handelt. Durch die Sektion des Fötus, der beinahe schon ganz ausgebildet war, aber noch keine Behaarung hatte mit Ausnahme von spärlichen Haarbüscheln an einigen Körperstellen, wurde die Anwesenheit einer serös-blutigen Flüssigkeit im Brustkorbe, im Herzbeutel und in der Bauchhöhle als auch kleine Blutungen auf dem Herzbeutel und auf der Oberfläche der Milz festgestellt. Der Magen war mit einem flüssigen, klebrigen, schleimigen Inhalt, welcher kleine, schleimige Eiterflocken enthielt, ausgefüllt. Da durch die mikroskopische Unter-

¹⁾ Der Abortus infectiosus kommt bei Stuten sehr oft infolge Ansteckung mit Bakterien aus der Gruppe des B. Coli — Paratyphi vor, seltener dagegen infolge Ansteckung mit anderen Bakterien.

suchung der Ausstrichpräparate vom Herzblute, von der Milz, Leber, vom Nabelstrang und Mageninhalt die Anwesenheit irgendwelcher Mikroorganismen nicht nachgewiesen werden konnte, mußte die Vermutung des Abortus infectiosus fallen gelassen werden.

Bei Gelegenheit des Übergießens des Fötus-Mageninhaltes in ein Gefäß, wurden auf der Magenschleimhaut, welche außer einer unbedeutenden Hyperaemie keine anderen pathologisch-anatomischen Veränderungen zeigte, zwei frei liegende, keilförmige Würmer gefunden. Die genaue mikroskopische Untersuchung dieser Würmer, welche im Institut für Zoologie und Entomologie der Universität Poznań vorgenommen wurde, erwies, daß sie zu der Familie der Fadenwürmer (*Filariidae*) gehören, und zwar zu der Art *Spiroptera microstoma* Schneider. Das größere Exemplar, ein Weibchen, hat eine Länge vom 25 mm und ist beinahe ausgewachsen, da nach Angabe der Beschreibung von Schneider auf Grund eines Zitates von Fiebiger das Weibchen bis 27 mm lang wird. Außerdem stimmen alle morphologischen Merkmale mit der Beschreibung, welche Fiebiger in seinem Buche giebt, gänzlich überein. Besonders deutlich kann man die zwei Lippen an der Mundöffnung bemerken, deren oberer und unterer Rand mit einem starken Zahn seitlich versehen ist. Das zweite, kleinere Exemplar, kaum 18 mm lang, zeigt noch keine innen unterscheidbaren Geschlechtsorgane.

Spiroptera microstoma Schn. ist als Parasit des Pferdemagens bekannt, in welchem sie manchmal in größerer Zahl anzutreffen ist. Sie senkt sich mit dem vorderen Körperteile in die Schleimhaut ein und ruft dort Verdickungen (Dupuy u. Prince) und sogar Geschwülste (Raillet) hervor. Diem beobachtete bei 4 Pferden, bei denen dieser Parasit bemerkt war, leichte Kolikerscheinungen während der Futteraufnahme, ferner Erbrechen, Abmagerung und allgemeine Schwäche. Hodgkins hat festgestellt, daß diese Parasiten die Ursache der *Gastritis verrucosa* sind. Nach Descazeaux können versprengte Larven dieser Parasiten auch einen Hautausschlag hervorrufen.

Die Entwicklung der Gattung *Spiroptera* ist bis jetzt nicht bekannt. Nach Annahme einiger Verfasser dringen die Embryonen dieser Arten der Gattung *Spiroptera*, welche im Magen leben, in die Eier und Larven der Hausfliege ein, entwickeln sich dort

und gelangen nachher mit Futter oder Trinkwasser, die mit Larven dieser Parasiten infiziert sind, in den zweiten Wirt und dieser ist meistens das Pferd.

Die Tatsache, daß wir fast ausgewachsene Exemplare der Art *Spiroptera microstoma* Schn. im Magen eines verworfenen, 7 Monate alten Fötus festgestellt haben, ist ein außerordentlich interessanter, seltener und vielleicht auch ein vereinzelter Fall, welcher bis jetzt in der uns zugänglichen Literatur nicht beschrieben war. Das Auffinden von erwachsenen Formen von *Spiroptera microstoma* Schn. im Magen eines Fötus wirft auch einiges Licht auf die Entwicklung dieses Parasiten. Die im Pferdedarm schmarotzende Art *Sp. microstoma* Schn. reift dort geschlechtlich und ihre Embryonen gelangen höchst wahrscheinlich in die Blutgefäße, welche von ihnen ähnlich wie von anderen verwandten Arten aus der Familie *Filariidae* angegriffen werden. Es ist nicht ausgeschlossen, daß bei einer heftigen Infektion der Blutgefäße des Pferdes mit diesen Parasiten auch Fliegen mit ihnen sich anstecken können. Hier könnten jedoch nur Stechfliegen in Betracht kommen wie z. B. die Art *Stomoxys calcitrans* L., deren Anteilnahme an der Entwicklung des Parasiten *Sp. microstoma* Schn. Ramson und Hill erwähnen, und die, wie bekannt, eine Reihe Blutkrankheiten auf andere Tiere überträgt.

Die Entscheidung der Frage, auf welchem Wege, im welchen Entwicklungsstadium und in welcher Trächtigkeitszeit die beschriebenen Parasiten in den Fötusmagen gelangt sind, welcher noch 4 Monate im Mutterkörper verbleiben sollte, ist sehr schwierig und wir können nur gewisse Vermutungen darüber aussprechen.

Aus den anatomischen Verhältnissen des Fötallebens der höheren Säugetieren ist es bekannt, daß es zwischen dem Organismus der Mutter und der Frucht keine unmittelbare Gefäßverbindung gibt. Aus diesem Grunde würde also unter normalen Verhältnissen der unmittelbare Übergang der Würmer aus den Blutgefäßen der Mutter in die des Fötus ohne Beschädigung der Gefäßwand nicht möglich sein. Nur unter der Voraussetzung eines sehr hohen Blutdruckes bei der Mutter kann die Möglichkeit einer unmittelbaren Diapedese der roten Blutkörperchen der Mutter in die Fötus-Kapillaren vorkommen. Ebenfalls können in den Blutkreislauf des Fötus auch feine Partikel wie Farbstoffteilchen, welche in

die Gebärmuttergefäße unter Druck eingespritzt wurden, eindringen. Wir wissen ebenfalls, daß gewisse Fettfarbstoffe, die mit dem Futter den Tieren verabreicht werden, durch Lymph- und Blutgefäße übertragen und in den Eiern deponiert werden können, von wo sie auf die Nachkommenschaft übergehen. Diese Tatsachen wurden nicht nur bei Insekten (Sitowski), sondern auch bei höheren Tieren wie Vögeln, Kriechtieren und Säugetieren (Gage und Riddle) festgestellt. Dabei beobachtete man, daß der mit Fett zusammengemischte und den Tieren mit dem Futter verabreichte Farbstoff nicht nur auf das Epithelium des Eierstockes, sondern auch auf den Dotter und in den Darm des Embryos übertragen werden kann. Es existiert eine zwischen der Übertragung des Farbstoffes durch Vermittelung der Keimzellen und der Selbstübertragung gewisser Parasiten Analogie. Es ist festgestellt worden, daß einige krankheitserregende Mikroorganismen von der Mutter auf die Frucht übertragen werden, wie z. B. Rotz-, Rauschbrand-, Geflügelcholera-, seltener Milzbrand-Bazillen. Bei Menschen kommt die riesengroße Anzahl der *Spirochaete pallida* Schaud. in den Organen des erblichen Syphilis, und zwar in Nebennieren, Lungen und Leber (Lipschütz u. Krzemicki) in Betracht. Flüssigkeiten oder in Gewebesäften lösliche Substanzen können ebenfalls auf unmittelbaren und mittelbaren Wege auf die Frucht übergehen.

Bei Berücksichtigung der Bedingungen des fötalen Kreislaufes, der auf der Diffusion und Osmose der Gase und Flüssigkeiten besteht, würde das Durchdringen der Embryonen der Art *Sp. microstoma* Schn. von der Mutter auf die Frucht schwer zu erklären sein. Wenn wir jedoch die Entwicklungsbedingungen der verwandten Arten berücksichtigen, so erscheint ein solcher Weg nicht unmöglich. Die Embryonen der Art *Sp. microstoma* Schn. sind nämlich so mikroskopisch kleine Organismen, daß sie sogar von den Stechfliegen übertragen werden können. Weiter muß man auch das Eindringen einiger Fadenwürmerarten wie *Filaria inermis* Grassi. in das Auge, und zwar auf dem Wege des Kreislaufes, welchen man ebenfalls für die Embryonen der Art *Sp. microstoma* Schn. annehmen kann, in Erwägung ziehen. Auch darf man annehmen, daß das Aufhalten der Embryonen von *Sp. microstoma* Schn. in den Kapillaren der Chorionzotten kein unbezwingbares Hindernis stellt, weil die Embryonen diese ganz kleine Gefäße

mechanisch durchbrechen können, die voneinander oft nur durch eine zarte Bindegewebeschicht getrennt sind. Die Larven können die Kapillaren zerreißen, um später in größere Gefäße einzudringen, welche zum Nabelstrang und von dort zu den inneren Fruchtorganen führen. Nach Durchdringen der Kapillaren der Chorionzotten konnten die Parasiten auch in die Amnionflüssigkeit gelangen, aus welcher der Fötus sie bei eventuellem Schlucken in seinen Magen einführte. Das Schlucken der Amnionflüssigkeit gehört nicht zu vereinzelt Fällen, wie dies sehr zahlreiche Beobachtungen beweisen, und zwar, wenn der Fötus in Gefahr des Erstickens sich befindet, was in diesem Falle sich ereignen mußte, weil der Fötus vor seinem Verwerfen abgestorben ist, sich also in Erstickungsgefahr befunden hatte.

Die Parasiten verweilen nicht immer an den bestimmten Stellen des Wirtsorganismus, manchmal findet man einzelne, versprengte Exemplare auch in anderen Geweben und Organen des Wirtes. Descazeaux erwähnt solche Fälle von versprengten Fadenwürmer der Gattung *Spiroptera*. Es ist also möglich, daß auch in unserem Falle die Embryonen von *Sp. microstoma* Schn. nicht nur im Stutenmagen, sondern auch in anderen Organen wie z. B. in der Gebärmutter verweilten, von wo sie in den Kreis der sich bildenden Fötusgewebe gelangen konnten, um endlich einen Platz im Fötusmagen einzunehmen. Sie konnten also nach Umgehung des Mutterkreislaufes auf den oben beschriebenen Wegen in die Amnionflüssigkeit oder Nabelstranggefäße eindringen. Dies würde also die dritte wahrscheinliche Möglichkeit der Invasion dieser Parasiten in den Fötus sein.

Literatur.

- 1) J. Fiebiger: Tierische Parasiten der Haus- und Nutztiere sowie des Menschen. Wien u. Leipzig, 1923. — 2) S. H. Gage, S. Phelps Gage: Sudan III deposited in the egg and transmitted to the chicken. Science, N. F., Bd. 28, 1908. — 3) F. Hutyra, J. Marek: Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere, Ausg. VI, T. II, Jena 1922, S. 303. — 4) B. Lipschütz u. L. Krzemicki: Atlas bakterjologiczny i zarys bakterjologii chorób wenerycznych. Lwów 1923, S. 65. — 5) A. Olt und A. Ströse: Die Wildkrankheiten und ihre Bekämpfung. Neudamm 1914. — 6) O. Riddle: Studies with Sudan III in metabolism and inheritance. The Journ. of exper. Zool., Bd. 8, Nr. 2, 1910. — 7) E. Roubaud et J. Des-

cazeau: Deuxième contribution à l'étude des Mouches dans leurs rapports avec l'évolution des Habronèmes d'Equidés. Bull. Soc. Path. exot. XV: no. 10 pp. 978—1001, 5 fig. Paris, Decembre 1922. — 8) L. Sitowski: Spozrzenie biologiczne nad molowcami. Rozpr. Wydz. matem.-przyrod. P. A. U. T. XLV. Serja A. Kraków, 1905. — 9) L. Sitowski: On the inheritance of aniline dye. Science, N. F. Bd. 30, 1909, 3. Sept. S. 308. — 10) L. Sitowski: Experimentelle Untersuchungen über vitale Färbung der Mikrolepidopterenraupen. Bull. de l'Acad. d. Sc. de Cracovie, 1910.

Aus den Instituten für Zoologie-Entomologie und für Landwirtschaftliche Tierheilkunde der Universität Poznań.

BULLETIN INTERNATIONAL
DE L'ACADÉMIE POLONAISE DES SCIENCES
ET DES LETTRES
CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES
SÉRIE B: SCIENCES NATURELLES
DERNIERS MÉMOIRES PARUS

I.

- J. Zerndt.** Megasporen aus einem Flöz in Libiąż (Stéphani-
en) (Planches 1—2) Juill. — Déc. 1930
- J. Zerndt.** Triletes giganteus, n. sp., eine riesige Megas-
pore aus dem Karbon (Planches 9—11) Juill. — Déc. 1930
- F. Bieda.** Remarques sur la nomenclature et la classifi-
cation de certaines espèces de Nummulines. I-ère
partie Juill. — Déc. 1930
- F. Bieda.** Sur la faune des Nummulines trouvée dans les
galets des conglomérats des Carpathes polonaises
(Planche 12) Juill. — Déc. 1930

II.

- M. Kostowiecki.** Über die Beziehung der Hassall'schen
Körperchen zu den benachbarten Blutgefäßen in
der Thymusmenschlicher Phoeten (Planches 40—41). Nov. — Déc. 1930
- R. J. Wojtusiak.** Weitere Untersuchungen über die Raum-
orientierung bei Kohlweißlingraupen Nov. — Déc. 1930
- S. Maziariski.** Sur le tissu musculaire des Insectes. III.
Les réseaux musculaires (myosyndesmium) des gai-
nes ovariennes des Coléoptères (Planches 42—43). Nov. — Déc. 1930
- K. Sembrat.** Studies on the cytoplasmic structures in the
gametogenesis of *Dendrocoelum lacteum* Müll. and
Planaria gonocephala Dug. (Tricladidea), with spe-
cial reference to the Golgi apparatus and Vacuome
(Planches 44—49) Nov. — Déc. 1930
- J. Jodłowski.** Über den histologischen Bau der Spinn-
drüsen bei Ameisenlarven (Planche 50) Nov. — Déc. 1930

TABLE DES MATIÈRES.

Janvier 1931.

	Page
F. ROGOZIŃSKI. Sur le rachitisme expérimental. II. Comparaison de quelques régimes rachitigènes (Planches 1—4) . . .	1
A. ELKNER. Recherches sur le tissu conjonctif basophile du larynx de l'homme (Planches 5—6)	21
L. SITOWSKI und S. RUNGE. Spiroptera microstoma Schneider im Magen eines 7 Monate alten, verworfenen Pferdefötus.	63

Le *«Bulletin International»* de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres (Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles) paraît en deux séries. La première (A) est consacrée aux travaux sur les Mathématiques, l'Astronomie, la Physique, la Chimie, la Minéralogie, la Géologie etc. La seconde série (B) se divise en deux sous-séries; l'une d'elles «I» contient les mémoires qui se rapportent aux diverses branches de la Botanique (la Systématique, l'Anatomie et la Physiologie des Plantes), l'autre «II» est réservée aux publications qui concernent le vaste domaine des recherches morphologiques et physiologiques sur l'homme et les animaux (Anatomie, Biologie générale, Embryologie, Histologie, Pathologie, Pharmacologie, Physiologie, Psychologie, Zoologie systématique et expérimentale).

Depuis 1928, le *«Bulletin International»* ne contient que les communications dont l'étendue ne dépasse pas une limite strictement définie; les mémoires de plus vaste envergure sont réunis en un Recueil différent, les *«Mémoires»* de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres (Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles). Les *Mémoires* sont également publiés en deux séries: A et B. Chaque mémoire publié dans les *Mémoires* se vend séparément.

Les abonnements relatifs au *«Bulletin International»* sont annuels et partent de Janvier. Les livraisons de ce Recueil se vendent aussi séparément.

Adresser les demandes à l'Académie ou à la Librairie „Gebethner et Wolff“
Rynek Gł., Cracovie (Pologne).