

ÉTUDE DU CONTENU FUNGIQUE DE L'AIR EXPIRÉ CHEZ LES HUMAINS

Par

J. CHARPIN, J. AUBERT, H. CHARPIN, M. MALLÉA, M. RENARD et M. SOLER

(Marseille)

Les bronches humaines sont remarquablement pauvres en moisissures filamenteuses et même en levures. Si le très important travail de GERNEZ-RIEUX [4], portant sur des prélèvements bronchiques non protégés, donne 35,74 p. cent de cultures positives, si nous obtenons nous-mêmes 34,8 p. cent de cultures positives en partant de prélèvements endobronchiques effectués sans précaution particulière, ce chiffre s'abaisse à 11,5 p. cent si nous considérons 217 de nos prélèvements bronchiques « protégés » [1, 2]. De même, M. G. ORIE a montré que dans les crachats, la richesse en levures était nettement liée à la contamination oropharyngée [5]. Dans notre étude il était apparu que dans les 11,5 p. cent de cas positifs, nous étions pratiquement toujours en présence (24 fois sur 25) de levures et que l'on ne pouvait jamais retrouver dans les bronches, même au plus fort de la saison de sporulation, de spores cultivables appartenant aux grandes espèces de moisissures atmosphériques.

Dans le présent travail, nous avons cherché à préciser les caractères de cette surprenante « épuration » fongique dans les voies respiratoires.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous avons utilisé pour recueillir les moisissures, un barbotage de l'air dans un gros tube à essai de 70 cm³. Le bouchon de ce tube est traversé par deux tubulures de 5 mm de diamètre, l'un de ces tubes est très court, l'autre plonge au fond du tube dans 1 cm³ de milieu de Sabouraud classique (10 g de peptone et 20 g de glucose par litre). Un débitmètre est branché sur un des tubes.

Le contenu fongique de l'atmosphère étant très variable au fil des saisons, il nous a semblé intéressant d'échelonner notre étude sur une année. Une vingtaine d'essais par mois ont été effectués, 248 en tout en 1969.

Chaque essai comporte trois temps :

— L'un de nous aspire, en respiration de repos, par le tube court, pendant une

(*) [Travail présenté aux Journées Nationales d'Allergologie de Clermont-Ferrand, les 5 et 6 juin 1970].

minute, de l'air, faisant ainsi barboter directement l'air extérieur dans le liquide de Sabouraud. L'expiration s'effectue hors de l'appareil.

— Le même sujet souffle, par la bouche, à travers le tube long dans l'appareil un certain débit d'air, l'inspiration s'effectuant hors de l'appareil.

— Toujours le même sujet et le même jour, souffle par le même tube long, le même débit d'air mais l'inspiration et l'expiration se font par le nez.

Chacun des trois tubes est alors renversé sur une boîte de Pétri contenant un milieu solide malté classique. Les cultures sont comptées et identifiées. Il est à noter que ces colonies se développent plus lentement que lors de l'exposition directe des boîtes à l'air atmosphérique. Une semaine au moins, parfois davantage, est nécessaire à leur identification. Il est à noter aussi que lors de nos premiers essais en 1968, nous placions dans le tube piège, eau distillée ou soluté physiologique et que nous obtenions fort peu de cultures.

RÉSULTATS

Le nombre des cultures obtenues est indiqué dans le tableau I.

TABLEAU I

NOMBRE DE CULTURES OBTENUES PAR BARBOTAGE DE L'AIR INSPIRÉ ET DE L'AIR EXPIRÉ

MOIS	NOMBRE D'ESSAIS	AIR INSPIRÉ	AIR EXPIRÉ BUCCAL	AIR EXPIRÉ NASAL
Janvier	22	18	28	10
Février	19	33	11	11
Mars	21	47	15	7
Avril	21	94	16	39
Mai	19	103	42	40
Juin	21	69	30	25
Juillet	22	57	13	20
Août	18	39	35	32
Septembre	22	134	84	100
Octobre	23	117	54	61
Novembre	19	43	15	30
Décembre	21	25	18	42
	248	779	361	417

Il y a peu de différences entre l'air nasal et l'air buccal, mais il apparaît que pour un même volume, l'air qui passe par les voies respiratoires est beaucoup moins riche en moisissures, que l'air de la pièce sans traversée respiratoire. La différence est importante au total 361 et 417 cultures contre 779, mais elle existe également pour tous les mois, sauf le mois de décembre 1969. Sans pouvoir interpréter le mécanisme de ce phénomène (prise au piège mécanique et déglutition, phénomène biologique tuant les spores), notons par conséquent que l'air expiré, que ce soit par le nez ou par la bouche est beaucoup moins riche en spores de moisissures et de levures, que l'air inspiré.

AIR EXPIRÉ CHEZ LES HUMAINS

TABIEAU II
TOTAL ANNUEL EN NOMBRE DE CULTURES DES DIFFÉRENTS GENRE

	AIR INSPIRÉ	AIR EXPIRÉ BUCCAL	AIR EXPIRÉ NASAL
Aleurisma	3	1	
Alternaria	32	28	18
Aspergillus :			
— Non déterminé	7	3	3
— Glaucus	1	1	
— Ornatus			1
— Fumigatus	4	4	2
— Ochraceus			1
— Niger	5	5	1
— Candidus		1	
— Flavus		3	1
— Versicolor	16	6	3
— Sidowi		1	3
— Nidulans	1	1	3
Beauvaria		2	1
Bispora	1		
Blastomyces	3	1	1
Botryotrichum			1
Botrytis	6	3	3
Cephalosporium	4	3	1
Cladosporium	382	122	136
Epicoccum			2
Fusarium	2	2	2
Geotrichum album	6	1	2
Gliocladium	6		
Helminthosporium		2	
Hyalidendron		1	
Monilia sitophila	6	1	2
Monosporium			1
Oidodendron	1		
Popularia arundinis	5	4	1
Penicillium non déterm.	141	104	167
Penicillium digitalum	22	5	3
Phialophora	1		
Phoma	5		3
Pullularia pullulans	9	4	3
Scopulariopsis			2
Sporotrichum		3	2
Stachybotrys	1		3
Trichoderma viride	2		1
Chaetomium	1		
Levures non déterminées	40	19	14
Rhodotorula	5	3	3
Sporobolomyces			1
Torula	1	1	
Mucor	3	2	3
Rhizopus		1	
Mycelium stériles	53	21	21
Varia	4	4	2
	779	361	417

TABLEAU III
LES PRINCIPAUX GENRES RENCONTRÉS PAR ORDRE DE FRÉQUENCE

MARSEILLE NOMBRE DE SPORES 1/12/64 à 30/11/65	MARSEILLE CULTURES BOÎTES DE PÉTRI 1/11/61 à 30/12/65	MARSEILLE ÉTUDE AIR INSPIRÉ
Cladosporium Alternaria Ustilago Ascospores (Aspergillus Penicillium Rouilles Epicocum	Cladosporium Levures Penicillium Alternaria Pullularia Aspergillus Epicocum	Cladosporium Penicillium Myecium stériles Levures Aspergillus Alternaria Pullularia

La nature des cultures identifiées est indiquée dans le tableau II.

Les genres et les espèces les plus fréquemment rencontrés sont à peu près les mêmes que dans les comptes habituels pratiqués à Marseille.

Le tableau III nous donne une comparaison globale.

Nous n'insisterons pas sur les différences qui séparent les deux premières colonnes. On sait que certaines spores (rouilles, Ustilago) ne cultivent pas et sont par conséquent absentes du recensement sur boîtes de Pétri, que d'autres (Penicillium, Aspergillus) sont impossibles à identifier sur lames, mais se distinguent fort bien en cultures.

Deux faits sont à remarquer : l'air inspiré contient un peu plus de Penicillium et d'Aspergillus qu'il n'est habituel, mais il s'agit, ne l'oublions pas, d'une étude faite à l'intérieur ; d'autre part le nombre des myceliums stériles est anormalement important.

On peut se demander par ailleurs si tous les genres sont égaux devant la filtration réalisée par les voies respiratoires. Si nous considérons le tableau IV, nous constatons que les spores de Penicillium et d'Aspergillus ressortent en fortes proportions bien cultivables des voies respiratoires. Il serait tentant de penser que ceci est dû à leur faible volume, mais cependant les spores de Cladosporium, petites également, sont peu nombreuses à la sortie !

CONCLUSION

Lorsqu'on recueille au même moment et selon la même technique, un certain volume d'air inspiré et d'air expiré, en faisant barboter cet air dans du milieu de Sabouraud et en mettant ensuite ce liquide en culture sur boîte de Pétri, on obtient un nombre de cultures beaucoup plus faible avec l'air expiré. Tout se passe comme si un grand nombre de moisissures et de levures, étaient prises au piège pendant le passage de l'air dans les voies respiratoires. Certaines spores (Aspergillus, Penicillium) ayant toutefois paru résister au passage des voies aériennes

plus souvent que les autres. Nous ignorons par quelles méthodes, mécanique ou biologique, se fait cette « clearance » fungique, mais on ne peut manquer de rapprocher ce fait de la remarquable pauvreté en moisissures, souvent constatée, de l'arbre bronchique humain.

[Laboratoire des Allergènes atmosphériques, 13-Marseille].

RÉSUMÉ

Les bronches humaines sont remarquablement pauvres en moisissures filamenteuses et en levures (11,5 p. cent seulement de prélèvements « protégés » endobronchiques ont donné dans une série personnelle de 217 prélèvements endobronchiques, des résultats positifs). Cette curieuse épuration fungique respiratoire a été explorée en étudiant à un instant donné, air inspiré et air expiré. Ce dernier est beaucoup moins riche en moisissures et en levures que l'air inspiré. La différence est du simple au double si on considère la qualité des spores qui sont neutralisées par les voies respiratoires, il apparaît que certains germes comme *Penicillium* et *Aspergillus* sont moins retenus que d'autres par les voies respiratoires. Cette clearance bronchique relève sans doute de facteurs divers mécaniques et biologiques.

SUMMARY

A STUDY OF THE FUNGAL CONTENT OF AIR EXPIRED BY HUMANS

Human bronchi are remarkably poor in filamentous moulds and in yeasts (11,5 per cent only in « protected » endobronchial samples from a personal series of 217 endobronchial samples gave positive results). This curious fungal respiratory purity was investigated by studying at one particular moment inspired and expired air. The latter was far poorer in moulds and yeasts than the inspired air. The difference is clear if one considers the quality of the spores which are neutralized by the respiratory tract. It appears that certain germs such as *Penicillium* and *Aspergillus* are not held to the same extent as others in the respiratory passages. This bronchial clearance doubtless depends on various mechanical and biological factors.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] CHARPIN J., OHRESSER Ph., BOUTIN C., GRANGAUD P., CHARPIN H., RENARD M. — Étude lors d'une série de bronchoscopies de la flore fungique des bronches. *Rev. Tuberc. (Paris)*, 1964, 28, 433.
- [2] CHARPIN J., OHRESSER Ph., BOUTIN C., GRANGAUD P., CHARPIN H., RENARD M., MALLEA-LAURIOL M. — La flore fungique des bronches étudiée au moyen de prélèvements bronchiques protégés. *Bronches*, 1967, 17, 119.
- [3] CHARPIN J., AUBERT J., CHARPIN H., BOUTIN C., MALLEA-LAURIOL M. — Intérêt du recensement des spores fungiques atmosphériques dans l'allergie respiratoire. *Biol. méd. (Paris)*, 1968, 57, 201.
- [4] GERNEZ-RIEUX C., BIGUET P., CAPRON A., VOISIN C., ANDRIEUX M^{lle}. — Étude de la flore mycologique des bronches par examens des sécrétions bronchiques prélevées sous bronchoscopie chez 1120 malades, de 1956 à 1964. *Rev. Tuberc. (Paris)*, 1964, 28, 439.
- [5] ORIE N. G., SCHEDA R., MULDER DE JONG M. T., KIKSTRA A. — The origin of yeasts from sputum. *Scand. J. resp. Dis.*, 1966, 47, 85.