SPECIFIC EPITHET FOR THE TYPE SPECIES
OF STAPHYLOCOCCUS

S. T. Cowan

National Collection of Type Cultures
London, England

The choice of a specific epithet for the type species of the genus Staphylococcus has most often been based on the personal preference of an author, sometimes coupled with a sense of appropriateness, rather than on a study of the early literature. Although the majority of authors used Staphylococcus aureus, many, myself included, argued that as pigmentation had little significance in the genus, the species name should not describe colony colour. In my earlier papers I used the binomial Staphylococcus pyogenes for all coagulase-positive staphylococci, irrespective of their pigmentation, but when I assumed responsibilities to the International Committee on Bacteriological Nomenclature I was morally bound to use a name that was correct by the rules of the Bacteriological Code. Thus, before the publication of the paper on the classification of staphylococci by Shaw, Stitt and Cowan (1951), we went back to Rosenbach's original publication and found, to our chagrin, that he had never used the binomial Staphylococcus pyogenes; this combination could not be attributed to Rosenbach and its subsequent use by other authors only established it as a later synonym of Staphylococcus aureus.

In its first five editions the Bergey Manual correctly used Staphylococcus aureus, but in the sixth edition (ignoring its temporary use of Micrococcus) the form Staphylococcus pyogenes var. aureus was used. Unfortunately many workers accept too uncritically the nomenclature of the Manual (its editors do not claim to be infallible), and this combination has become popular. Recently Evans, Bradford, and Niven (1955) made the unfortunate statement, which needs correction, that "There seems to be a reasonable doubt as to whether the correct specific epithet should be aureus or pyogenes" and proposed that the latter epithet should be accepted.

Staphylococci were first described and named by Ogston (1882) but Rosenbach (1884) was the first to use Staphylococcus in a generic sense. These cocci were found in purulent

lesions and, as they had to be distinguished from the streptococci, the most obvious differences must have been in colony size and pigment. It was not unnatural that Rosenbach, wishing to indicate two features of the organism, should use the trinomial Staphylococcus pyogenes aureus. However, he realized that if he were to create scientific names in the sense of the botanists, he should use binomials, and the last few lines of page 18 of Mikro-Organismen bei den Wund-Infektions-Krankheiten des Menschen show that he proposed to name the organisms Staphylococcus flavus or aureus and Staphylococcus albus. Reproductions of the relevant pages of Rosenbach's book provide all the evidence needed to refute the statement of Evans et al. (1955).

It is pertinent to ask whether Rosenbach really intended to use Staphylococcus flavus; as far as can be ascertained this is the only occasion on which he used the name, subsequently the golden-yellow colour was referred to by the epithet aureus or by one of the contractions of which he seemed so fond (see later). He used Staphylococcus pyogenes aureus and Staphylococcus pyogenes albus as cross-headings on pp. 19 and 21 respectively, but on p. 27 Staphylococcus aureus, as a cross-heading, was followed on the next line by "(mit oder ohne albus)."

Rosenbach was inconsistent and, like many surgeons, had the bad habit of using shortened forms of words, also, somewhat surprisingly in a German, he often omitted upper case (capital) letters. In his book neither italic type nor spacing of letters was used to indicate scientific names so that his abbreviated forms appeared as shown below:

"von staphylococcus pyog. aur."	p. 36, line 5
"staph. pyog. albus"	p. 36, line 21
"staph. pyog. aur."	p. 36, line 23
"strept. pyog."	p. 38, line 12
"staphyloc. p. aureus"	p. 39, line 3
"staph. alb."	p. 40, line 25
"Staphyl. aureus und albus"	p. 52, line 19
"Staphyl. aur."	p. 116, line 24

It might be argued that as Rosenbach used Streptococcus pyogenes (p. 22) he intended his trinomial for staphylococci to indicate varieties of a species Staphylococcus pyogenes, but even allowing for his inconsistencies and his love of abbreviation, the word "pyogenes" did not appear when he used binomials, either in full or in shortened form, except in his

BACTERIOLOGICAL NOMENCLATURE
AND TAXONOMY

reference to the streptococcal species (p.38, "strept. pyog."). It is not likely that careless reading of Streptococcus pyogenes has been interpreted to mean that Rosenbach used Staphylococcus pyogenes and it certainly does not explain Hucker's use of the varietal forms in the 6th edition of the Bergey Manual, where Rosenbach's usage is faithfully recorded, except for the omission of a reference to the last two lines of p. 18, which read "Zur Bezeichnung der beiden Arten schlage ich vorläufig, nach der charakteristischen Farbe der Kultur die Namen Staphylococcus flavus oder aureus und Staphyl. albus vor." (Pages 18, 19, and 27 are reproduced in this number of the BULLETIN.

CONCLUSIONS

It seems that the persistent use of Staphylococcus pyogenes is another example of appropriateness being considered more important than the rules of nomenclature. Perhaps the reproduction of these pages from Rosenbach's book will convince those who abide by the rules of bacteriological nomenclature that the correct binomial is Staphylococcus aureus Rosenbach.

Gibson (1953) has asked the Judicial Commission to recognize Staphylococcus aureus as the type of the genus Staphylococcus, and the time seems ripe for an Official Opinion that will fix the name of this species. At the same time, a neotype strain should be designated; the strain S 11 R₄ (NCTC 8532), proposed by Cowan, Shaw and Williams (1954) has the support of Evans, Bradford, and Niven (1955) and should be considered in preference to the strain FDA 209 P proposed by Shaw, Stitt and Cowan (1951) and by Gibson (1953).

ACKNOWLEDGEMENTS

I should like to express my thanks to J. F. Bergmann-Verlagsbuchhandlung, München, for allowing me to reproduce the relevant pages of Mikro-Organismen bei den Wund-Infektions-Krankheiten des Menschen, to the Librarian of the Royal Society of Medicine for putting me in touch with Rosenbach's publishers, and to Mr. W. Clifford of the Central Public Health Laboratory, Colindale, for the photographs.

oder nach Ogston in wolken-, trauben- oder fischrogenförmigen Conglomeraten auftretenden Coccus bezeichnen. Ich will mich hier an Ogston's Bezeichnungen anschliessen und den Namen *Staphylococcus* adoptiren, freilich nicht für einen einzigen Pilz, sondern für eine Gruppe von vorläufig 2 Einzelarten. Diese beiden Arten verhalten sich in ihrem Wachsthum, ihrer mikroskopischen Form, in ihrer Gruppierung, in ihrer pathogenen Wirkung beim Thierversuch so analog, dass man sie nicht würde unterscheiden können, wenn sie sich nicht sofort in den Kulturen sehr auffällig durch ihre Farbe markirten. Die eine häufigste Art macht goldgelbe, undurchsichtige, die andere scheinend weisse, auch undurchsichtige Kulturen (Fig. I und IV). Diese Farbenunterschiede werden beibehalten in allen Generationen, mag der Nährboden in verschiedenster Weise wechseln: Gelatine mit Agar, mit Kartoffeln, Blutserum etc. mag die Serie der Kulturen durch Eiweiss, Fleisch mit und ohne Luft, mag sie vom lebenden Thier zurück zum todtten, Nährboden führen. Im Eiter kommen diese beiden Arten nicht selten zusammen vor, wahrscheinlich noch häufiger, als ich im Anfang dieser Untersuchungen glaubte. Es haben nämlich gleichaltrige Kulturen auf Agar die Eigenschaft, da, wo sie sich berühren, so diffus in einander zu wachsen, dass man eine gelbe Reinzucht vor sich zu haben wähnt, während in der That eine Mischzucht vorhanden ist. So sah ich einige Male beim Aufstreichen eines coccenarmen Eiters weisse und goldgelbe Pünktchen im bunten Bilde gemischt aufgehen; wo die weissen Pünktchen allein lagen, blieben sie weiss, sobald sie einen gelben Punkt berührten, diffundirten beide Kulturen zu einem gelben Flecke. Zur Bezeichnung der beiden Arten schlage ich vorläufig, bis die Botaniker diese Wesen mit passenden Benennungen in das allgemeine System eingereiht haben werden, nach der charakteristischen Farbe der Kultur die Namen *Staphylococcus flavus* oder *aurëus* und *Staphyl. albus* vor. Freilich wird

BACTERIOLOGICAL NOMENCLATURE AND TAXONOMY

Staphylococcus pyogenes aureus.

19

man zum Unterschied von anderen gelben Coccenarten noch angeben müssen, dass sie aus (menschlichem) Eiter erhalten wurden. Betrachten wir also zuerst den

1. *Staphylococcus pyogenes aureus.*

Ich habe diesen, wenn ich alle meine Culturen, auch die im Folgenden nicht speciell erwähnten zusammennehme, wohl am häufigsten angetroffen. Macht man eine Aussaat dieses Mikrobions, sei es des im Eiter enthaltenen oder des schon gezüchteten in Form eines Impfstiches auf F. P. A., so entsteht bei 30—37° Cels. Brütungstemp. schon nach 24 Stunden, selbst früher ein schwach opaker Strich, welcher sehr bald deutlicher wird und dann aussieht, wie wenn er mit Anfangs weisslich-gelber, später orange-gelber Oelfarbe aufgetragen wäre. Die Kultur wächst dann in die Breite, indem sie rundliche Facetten bildet bis zu 3 auch 4 mm und nimmt einen noch immer dunkleren orangefarbenen Ton an (Fig. I, II, III), dann hört sie auf, sich auszudehnen. Sie wächst spontan nicht in die Tiefe. In der Kälte wächst sie langsamer. Im Impfstich wächst sie ebenfalls gut und bildet eine undurchsichtige gelbe, stellenweise unregelmässige, klumpige Säule. Auf F. P. G. verflüssigen sich die Impfstiche sehr bald, und später der übrige Theil der Gelatine (ohne dass der Coccus dieselbe vorher durchwächst). Die Kultur fällt dann zu Boden und wird allmählich zu einem dunkel-orangefarbenen Satz. Auf erstarrtem Blutserum entstehen rasch wachsende Culturen, Anfangs nur schwach gelb, später dunkler. Auf Kartoffeln ebenfalls gutes Wachstum. An der Luft trocknet die Kultur mit der Zeit ein, verliert die Farbe und wird schwieriger zu übertragen, ohne dass sie jedoch nach fast Jahresfrist (in einem Falle) sich gänzlich abgestorben zeigte. Ohne Luft hält sie sich sehr lange. Ich komme darauf bei den Beobachtungen über Osteomyelitis zurück. Das Mikrobion stellt sich mikroskopisch als ein sehr kleiner Coccus dar

2*

zu Tage; ich kann daher specieller auf dieselben erst nach Mittheilung des gesammten klinischen Materials, der Abscesse, Empyeme und der schwereren Phlegmone eingehen.

III. Klinische Mittheilung der Fälle acuter Abscesse nach den in ihnen gefundenen Mikroben geordnet.

Bei den 26 Fällen geschlossener Abscesse, von denen ich die Krankengeschichte besitze, sind anfangs die Culturen auf F. P. G. gemacht, und die meisten der folgenden ohne speciell darauf gerichtete Differenzirungs-Untersuchungen, nach Koch's Methode geblieben, so dass ich nicht mit Sicherheit behaupten kann, ob nicht ab und zu beide Staphylococcusformen vorhanden waren, während Streptococcus in den Culturen mikroskopisch kaum zu übersehen sein dürfte. Es fand sich

A. Staphylococcus aureus

(mit oder ohne albus) in folgenden Abscessformen:

1. Abscess der Kopfdecken bei 3jährigem Kinde unter Kopfeckzähnen entstanden. Baldige Heilung.
2. Präpatellarabscess bei 20jährigem Dienstmädchen mit promptem Heilungsverlauf.
3. Submentaler Abscess mit dickem rahmigen Eiter bei Kind, seit 8 Tagen entstanden. Baldige Heilung.
4. Abscess nach Phlegmone der submaxillaren Drüsen, seit 8 Tagen entstanden bei einem 4jährigen Mädchen.
5. Phlegmonöser, tiefer, subfascialer Abscess am unteren Ende des Radius bei 3jähr. Kind. ohne bekannte Ursache entstanden. Ursprüngliche Osteomyelitis-Diagnose: nicht bestätigt, sondern rasch heilender Weichtheils-Abscess.
6. Abscess der submentalen Drüsen nach Ausschlag um Mund und Kinn.
7. Abscess am oberen Umfang der mamma, seit 14 Tagen entstanden bei 17jährigem Mädchen.
8. Abscedirung der Cruraldrüsen, nach einer vor 4 Wochen entstandenen Schrunde am malleol. int. bei einem 15jährigen Knaben, rasche Heilung.
9. Präpatellarphlegmone bei 18jährigem Dienstmädchen.

BACTERIOLOGICAL NOMENCLATURE
AND TAXONOMY

REFERENCES

- Cowan, S. T., C. Shaw, and R. E. O. Williams. Type strain for Staphylococcus aureus Rosenbach. Jour. Gen. Microbiol. 10:174. 1954.
- Evans, J., W. L. Bradford Jr., and C. F. Niven Jr. Comments concerning the taxonomy of the genera Micrococcus and Staphylococcus. Internatl. Bull. Bact. Nom. Tax. 5:61. 1955.
- Gibson, T. The status of the generic names Micrococcus and Staphylococcus and of the species name Staphylococcus aureus. Request for an Opinion. File No. 23. Internatl. Bull. Bact. Nom. Tax. 3:129. 1953.
- Hucker, G. J. in: Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 6th ed. Baltimore. Williams and Wilkins Co. p. 241. 1948.
- Ogston, A. Micrococcus poisoning. Jour. Anat. Physiol. 17:24. 1882.
- Rosenbach, F. G. Mikro-Organismen bei den Wund-infektions-Krankheiten des Menschen. Wiesbaden: J. F. Bergmann. 1884.
- Shaw, C., J. M. Stitt, and S. T. Cowan. Staphylococci and their classification. Jour. Gen. Microbiol. 5:1010. 1951.