

# Über die Carbenicillinbehandlung von Pseudomonas aeruginosa- und Proteusinfektionen im Säuglingsalter

Von

GY. KORÁNYI und ÉVA PESTI

Péterfy-Sándor-Krankenhaus, Budapest

(Eingegangen am 29. Juni 1972)

In den Jahren 1970–71 wurden insgesamt 24 Patienten mit Pseudomonas aeruginosa-(17 Fälle) bzw. Proteus-(7 Fälle)-Infektion mit Carbenicillin behandelt.

In der Mehrzahl der Fälle kamen Bronchopneumonie, Otitis und Pyelonephritis vor. Bei den an Pneumonie leidenden Patienten konnte durch eine 8–10tägige Behandlung mit Tagesdosen von 200 mg/kg Körpergewicht Heilung erzielt werden.

In den 3 Fällen von Pyelonephritis handelte es sich um eine chronische proteusbedingte Erkrankung; die vorangehende antibiotische Therapie erwies sich als erfolglos, durch Carbenicillin konnte aber die Bakteriurie behoben werden.

Die Beobachtungen bewiesen die Wirksamkeit der Carbenicillintherapie bei der Behandlung der durch Pseudomonas aeruginosa und Proteus verursachten Krankheitsbilder.

Pseudomonas aeruginosa- und Proteusinfektionen kommen sowohl bei Erwachsenen, als auch bei Säuglingen ziemlich häufig vor [1, 11, 12]. Die schwersten Infektionen melden sich bei Frühgeborenen und bei sich in schwachem Allgemeinzustand befindlichen Säuglingen [3, 4, 5, 6, 7, 10, 15, 16].

Mittels bakteriologischer Serenuntersuchung konnten wir die erwähnten Krankheitserreger im Rachen- und Nasensekret symptomfreier Frühgeborener ebenfalls mehrmals nachweisen [8, 9], während andere Verfasser über positiv ausgefallene Stuhlzüchtungen berichtet haben [13]. In letzter Zeit melden sich immer häufiger gewisse, durch diese Krankheitserreger verursachte

schwere Erkrankungen, ja sogar tödlich verlaufende Sepsisfälle. Angesichts dieser Tatsachen erhob sich die Notwendigkeit eines gegen Pseudomonas und Proteus wirksamen, für Früh- und Neugeborene unschädlichen Antibiotikums. Carbenicillin schien diesen Anforderungen zu entsprechen.

Carbenicillin ist ein bakterizid wirkendes halbsynthetisches Penicillin; durch Pseudomonas-Penicillinase wird es zumeist nicht angegriffen. Als ein besonderer Vorteil der Verbindung gilt, daß sie sich auch bei der Bekämpfung von durch Pseudomonas aeruginosa und Indol-positive Proteusstämme verursachten Infektionen als wirksam erwiesen hat und demzufolge auch gegenüber Am-

picillin und Cephaloridin resistente gramnegative Bakterien eine erfolgreiche Anwendung finden kann [14]. Über unsere ersten Erfahrungen mit dem Mittel haben wir bereits berichtet und anschließend auch die pharmakologischen Beziehungen erläutert [8].

In vorliegender Arbeit wollen wir über die Carbenicillinbehandlung der in unserer Abteilung in Jahre 1970 und im ersten Viertel von 1971 vorgekommenen *Pseudomonas aeruginosa*- und *Proteus*-Infektionen berichten. Im Laufe dieser Zeit standen in unserer Abteilung insgesamt 314 Frühgeborene und 640 pathologische Neugeborene sowie Säuglinge unter Behandlung. Den in unserer vorangehenden Arbeit [8] festgelegten Prinzipien entsprechend, wurden die durch *Pseudomonas aeruginosa* bzw. *Proteus* verursachten Krankheitsbilder anhand folgender Kriterien diagnostiziert:

- a) dominant wachsende, oder in der Reinkultur ausgewachsene Krankheitserreger,
- b) mehrmals übereinstimmendes Züchtungsergebnis,
- c) klinisch deutlich diagnostizierbares Krankheitsbild,
- d) keine Nachweisbarkeit des Krankheitserregers nach der adäquaten Behandlung (der Patient wurde geheilt) oder
- e) Nachweisbarkeit des Krankheitserregers post mortem.

Es sei betont, daß durch *Pseudomonas* und *Proteus* in erster Linie die geschädigten, lange stationär behandelten Säuglinge und Frühgebo-

renen mit schlechter Widerstandsfähigkeit gefährdet sind. Nach der Neonatalperiode prädisponieren auch primäre Virusinfektionen zur Entwicklung von durch die ansonsten für »fakultative Krankheitserreger« gehaltenen Bakterien herbeigeführten Infektionen.

## MATERIAL UND METHODE

Unser Material umfaßt insgesamt 24 Patienten (13 Knaben und 11 Mädchen): 3 waren Frühgeborene, 2 Neugeborene, 13 Säuglinge und 6 Kleinkinder. Sämtliche Patienten erhielten täglich 200–300 mg/kg Körpergewicht Carbenicillin i. m. oder i. v. (in schweren Fällen stets i. v.). Die Behandlungsdauer betrug mindestens 6 Tage, nötigenfalls wurde das Mittel 10–14 Tage hindurch verabreicht. Im Interesse der Sicherung des optimalen Blutkonzentration hielten wir uns streng an die Dosierungsvorschriften (täglich 4mal, 6stündlich). Während der Behandlung waren weder die in der Literatur erwähnte Transaminaserhöhung, noch irgendwelche Nebenwirkungen zu beobachten; die elektrophoretischen Serumweißuntersuchungen zeigten keine Abweichungen. Da die Injektionen ziemlich schmerzhaft sind, bevorzugten wir besonders bei Frühgeborenen die intravenöse Verabreichungsweise. Die der Diagnose und den Krankheitserregern entsprechende Verteilung unseres Materials veranschaulicht Tabelle I.

In Tabelle II und III sind Diagnose, Krankheitsverlauf und Behandlungsdauer unserer Patienten dargestellt. Des weiteren wollen wir den Krankheitsverlauf von 4 Fällen eigens erläutern:

## FALLDARSTELLUNGEN

Fall Nr. 1. A. S., 15monatiges Mädchen, Geburtsgewicht 850 g. Während der Behandlung an der Frühgeborenenabteilung

meldete sich außer hypochromer Anämie keine andere Krankheit. Im Alter von 8 Monaten stand das gut entwickelte, grazile Mädchen wegen Bronchitis spastica unter unserer Behandlung. Im Alter von 15 Monaten Wiederaufnahme: seit drei Tagen anhaltendes Fieber und Katarrh, wozu sich eine diffuse Bronchitis und am 5. Pflage tag rechtsseitige Bronchopneumonie gesellten. Das Kind war äußerst matt, es hustete und erbrach sich beim Husten. Aus der Nasen- und Rachen-

und auch die Anämie normalisierte sich spontan.

*Fall Nr. 2.* E. A. wurde in der 29. Gestationswoche, mit einem Gewicht von 1850 g geboren. 10 Tage vor der Entbindung Abgang des Fruchtwassers. Apgar-Wert bei der Geburt 5. Der Knabe wurde am ersten Lebenstag aus einem anderen Institut in fiebrigem Zustand mit schwerem respiratory distress in unsere Frühgeborenenabteilung gebracht. Am 4. Tag traten Bauchdistension, Durchfall, Erbre-

TABELLE I

Verteilung der mit Carbenicillin behandelten *Pseudomonas aeruginosa*- und *Proteus*-Infektionen aufgrund der Diagnosen

Diagnose	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Proteus</i>	Insgesamt
Bronchopneumonie	6	2	8
Bronchopneumonie + Otitis media	1	—	1
Otitis media + Mastoiditis	4	2	6
Pyelonephritis acuta	—	3	3
Sepsis	3	—	3
Enteritis	1	—	1
Andere Infektionen	2	—	2

höhle entleerte sich klebriges, grünliches, eitriges Sekret, aus dem bakteriologisch keine Krankheitserreger nachzuweisen waren; Chloramphenicol und Cefaloridin waren erfolglos. Im durch tracheale Absaugung — diese Maßnahme kam mit therapeutischem und diagnostischem Zweck zur Anwendung — gewonnenen subglottischen und Tracheal-Sekret wuchs ausschließlich gegenüber Carbenicillin empfindliche *Pseudomonas aeruginosa* in Reinkultur. Die gezielte Behandlung bewirkte in zwei Tagen eine Besserung: das Kind wurde fieberlos, die katarrhalischen Symptome ließen nach, die Pneumonie heilte sowohl klinisch als auch radiologisch, die Blutsenkungsgeschwindigkeit normalisierte sich, die Leukozytose hörte auf

chen und Bronchopneumonie auf. Zu diesem Zeitpunkt erhielten wir das Ergebnis der Rachen- und Stuhluntersuchung: Reinkultur von *Pseudomonas aeruginosa*. Die anstatt der bisher angewandten Cefaloridinbehandlung verordnete Carbenicillin Therapie führte zu rascher Besserung: Tachypnoe, Kreislauf- und Atemschwierigkeiten hörten vom 2. Behandlungstag an auf, am 6. Tag war das Kind bereits geheilt. Bei den Kontrolluntersuchungen konnte der Krankheitserreger nicht mehr nachgewiesen werden.

*Fall Nr. 3.* T. K. 3wöchiger Knabe. Geburt nach ungestörter Schwangerschaft in der 36. Gestationswoche mit 2600 g Gewicht. Im Alter von 2 Wochen meldeten sich Schnupfen, Husten und am 4. Tag

TABELLE II

## Mit Carbenicillin behandelte Pseudomonasinfektionen

Nr. und Lebensalter	Anamnese und Indikation	Bakteriologische Untersuchung	Carbenicillin, mg/kg	Ergebnisse
1 E. A. Frühgeborene ♀	1850 g, 29. Monat. Abgang des Fruchtwassers 10 Tage vor der Entbindung. Aspirationspneumonie, septisches Fieber. Bauchdistension am 4. Lebenstag, Erbrechen, Durchfall	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> -Reinkultur aus Rachensekret und Stuhl	200 6 Tage lang	Geheilt BRONCHOPNEUMONIE
2 Sz. Cs. Neugeborene ♀	Massive Neugeborenen-Aspiration. Linksseitige Bronchopneumonie. Massive Lungenblutung und Gehirnblutung am 5. Lebenstag	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> -Reinkultur aus Bronchialsekret	200 7 Tage lang	Geheilt BRONCHOPNEUMONIE
3 A. S. Neugeborene ♂	Massive Aspiration von Mekonium-haltigem Fruchtwasser. Bronchopneumonie, septischer Zustand, schwere Gehirnblutung mit konsekutivem Hydrozephalus	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> -Reinkultur aus Rachensekret (8-mal) und Stuhl (2mal). Liquor: steril	200 14 Tage lang	Geheilt (ventrikuloatriale Shuntoperation) BRONCHOPNEUMONIE
4 B. K. 5wöchig ♂	Schwere Neugeborenen-Aspiration von Fruchtwasser. R.D.S. Schwere, rechtsseitige Bronchopneumonie	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> -Reinkultur aus Rachen-, Subglottis-, Trachealsekret	200 10 Tage lang	Geheilt BRONCHOPNEUMONIE
5 A. F. 2monatig ♀	Morbus Down. Ventrikulärer Septumdefekt. Verzögerter katarrhaler Zustand. Bronchopneumonie	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> -Reinkultur aus Nasen- und Rachensekret	200 8 Tage lang	Geheilt BRONCHOPNEUMONIE

6 A. S. 15monatig ♀	Frühgeburt (850 g, 28. Woche) Seit 3 Tagen Fieber, Katarrh der oberen Luftwege. Bron- chopneumonie	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> -Rein- kultur aus Trachealsekret	300 7 Tage lang	Keine Besserung nach vorheriger Methicillin- und Chloramphenicol- Verabfolgung. Nach the- rapeutischer und diagnosti- scher Absaugung gezielte Carbenicillinbehandlung; Hei- lung BRONCHOPNEUMONIE
7 Z. B. 20monatig ♂	Frühgeburt. Zwilling (1900 g) Beiderseitige Antromas- toidektomie in 2monatigem Lebensalter. Seit einer Woche Fieber. Bronchopneumonie l.d. Beiderseitige Otitis media purulenta. Schwere Anämie	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> -Rein- kultur aus Tracheal- und Ohrensekret	300 8 Tage lang	Keine Besserung nach Tetra- cyclintherapie. Heilung nach ge- zielter Pyopenbehandlung BRONCHOPNEUMONIE OTITIS MEDIA ACUTA
8 E. K. 4monatig ♀	Schwere Dyspepsie. <i>E. coli</i> 0: 111 - Sepsis. Atrophie. Beider- seitige Otitis media purulenta. Beiderseitige Mastoiditis	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> -Rein- kultur aus Ohren (3mal)- und Wundeiter	300 8 Tage lang	Heilung des Ohrenprozesses nach Pyopenbehandlung und Operation MASTOIDITIS
9 A. M. Zweiein- halbmonatig ♂	Beiderseitige Otitis media puru- lenta. Beiderseitige Mastoidi- tis. Operation	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> -Rein- kultur aus Ohrensekret (2mal). Steriler Operationseiter	200 12 Tage lang	Heilung nach Pyopenbehandlung und Operation MASTOIDITIS
10 ZS. B. 3monatig ♂	Bronchitis asthmatica. Bron- chopneumonie. Beiderseitige Otitis media purulenta	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> -Rein- kultur aus Ohreneiter (3mal)	200 14 Tage lang	Heilung nach Pyopenbehand- lung und Operation MASTOIDITIS
11 Z. D. 2jährig ♂	Rezidivierende Otitiden vom 3monatigen Lebensalter ab 7mal beiderseitige Mastoiditis. Operation	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> -Rein- kultur aus Ohreneiter (3mal), Steriler Operationseiter	300 6 Tage lang	Keine Wirkung nach vorheriger antibiotischer Behandlung. Heilung nach Pyopenbe- handlung und Operation MASTOIDITIS

Tabelle II Fortsetzung

Nr. und Lebensalter	Anamnese und Indikation	Bakteriologische Untersuchung	Carbenicillin, mg/kg	Ergebnisse
12 M. S. Frühgeborene ♀	2200 g, 36. Woche. Die Mutter hatte eine Woche vor der Entbindung Fieber. Fruchtwasser-Abgang 3 Tage vor der Entbindung. Septische Nabelinfektion. Morbus haemolyticus neonatorum sine incomp. Blutaustausch.	Pseudomonas aeruginosa-Reinkultur aus Ohren-Rachen- und Nabelsekret (2mal)	200 7 Tage lang	Heilung SEPSIS
13 T. K. 3wöchig ♂	2600 g, 36. Woche. In der 2. Lebenswoche Infektion der oberen Luftwege. Am Tage der Aufnahme plötzliches Bauchwand-, inguinales und femorales Ödem; moribunder Zustand	Pseudomonas aeruginosa-Reinkultur aus Blut, Liquor und Peritonealflüssigkeit		Tod 3 Stunden nach Einlieferung SEPSIS
14 E. V. 2wöchig ♀	Schwerer septischer Zustand, rezidivierender Pyopneumothorax. Thorakale Saugdrainage	Pseudomonas aeruginosa-Reinkultur aus Rachensekret bei der Aufnahme. An der 4. Woche Pseudomonas aeruginosa-Reinkultur aus Eitersekret	200 7 Tage lang	Vorherige Behandlungen (Methicillin, Ceporin) brachten bloß vorübergehende Besserung. Rezidiv. Aufgrund der bakteriologischen Untersuchung des Wundsekrets Carbenicillinbehandlung: Heilung SEPSIS
15 I. F. 2monatig ♀	Schwangerschaftstoxämie (2500 g). Dermatitis mycotica generalisata. Enteritis acuta	Pseudomonas aeruginosa-Reinkultur aus Rachensekret und Stuhl	200 6 Tage lang	Heilung der Enteritis nach Carbenicillinbehandlung. Ingangsetzung der Gewichtszunahme ENTERITIS ACUTA

<p>16. I. T. 2monatig ♂</p>	<p>Spina bifida. Meningozele, Rekonstruktionsoperation. Hydrozephalus. Verzögerte Wundinfektion</p>	<p>Pseudomonas aeruginosa-Reinkultur aus Wundsekret (3mal)</p>	<p>200 bzw. 300 2×8 Tage lang (0,2%ige Lokalbehandlung)</p>	<p>Besserung nach parenteraler Behandlung, vollkommene Heilung nach Lokalbehandlung <b>WUNDINFEKTION</b></p>
<p>17. J. L. 5jährig ♂</p>	<p>Leukämie</p>	<p>Pseudomonas aeruginosa-Reinkultur mehrmals</p>	<p>300 10 Tage lang</p>	<p>Prophylaktische Behandlung wegen Immunosuppressivtherapie. Pseudomonas aeruginosa-Kultur: negativ <b>LEUKÄMIE</b></p>

TABELLE III  
Mit Carbenicillin behandelte Proteusinfektionen

Nr. und Lebensalter	Anamnese und Indikation	Bakteriologische Untersuchung	Carbenicillin, mg/kg/Tag	Ergebnisse
1 K. F. 6wöchig ♀	Frühgeburt (2000 g). In 6wöchigem Alter linksseitige Bronchopneumonie	Proteus-Reinkultur aus Nasen- und Rachensekret	200 6 Tage lang	Geheilt BRONCHOPNEUMONIE
2 CS. N. 4monatig ♂	Bronchitis spastica. Bronchopneumonie. Stridor congenitalis	Proteus-Reinkultur aus subglottischem Sekret. Andere Sekrete: steril	200 8 Tage lang	Keine Besserung nach vorheriger Behandlung. Therapeutische und diagnostische tracheale Absaugung. Heilung nach Carbenicillin BRONCHOPNEUMONIE
3 Z. P. 10monatig ♂	Morbus haemolyticus neonatorum. Rh-Isoimmunisation. Anaemia gravis. Anaemia haemolytica familiaris microsphaerocytica. Otitis media purulenta recidivans. Beiderseitige Mastoiditis. Operation	Proteus-Reinkultur aus Ohren-eiter (3mal) und Operations-eiter	200 13 Tage lang	Heilung nach Carbenicillinbehandlung und Operation MASTOIDITIS
4 L. P. 15monatig. ♂	Eklampsie, Influenza, beiderseitige Otitis media purulenta	Proteus-Reinkultur aus Ohren-eiter (2mal). Liquor: steril	200 10 Tage lang	Vorherige Penicillin- und Chloramphenicolbehandlung wirkungslos. Heilung nach Carbenicillin OTITIS MEDIA ACUTA
5 M. P. 6monatig ♀	3wöchige febrile Anamnese, Abnahme, Pyurie. Akute Pyelonephritis	Proteus-Reinkultur aus Harn (8mal)	200 10 Tage lang	Andere antibiotische Behandlungen wirkungslos. Nach Carbenicillin, Körpergewichtszunahme. Heilung PYELONEPHRITIS ACUTA



6. Z. P. 1jährig ♂	Atrophie. Pyelonephritis	Proetus-Reinkultur aus Harn (6mal)	200 10 Tage lang	Andere antibiotische Behandlungen wirkungslos. Heilung nach Carbenicillin PYELONEPHRITIS ACUTA
7. K. A. 2jährig ♀	Rezidivierende Pyurie	Proteus-Reinkultur aus Harn (3mal)	250 8 Tage lang	Vorübergehende Besserung nach vorheriger Antibiotika-Verabfolgung. Heilung nach Carbenicillinbehandlung PYELONEPHRITIS ACUTA

auch Fieber, worauf der Kinderarzt nebst symptomatologischer Behandlung auch Penicillin verordnete. Am Tag der Aufnahme war das Kind unruhig, blaß, und die Haut der inguinalen, femoralen und skrotalen Gebiete war straff, geschwollen und blaurötlich verfärbt. Bei der Aufnahme befand sich der 3wöchige Säugling in moribundem, schwerem septischem Zustand. Trotz der unverzüglich angewandten energischen Behandlung starb das Kind 3 Stunden nach der Aufnahme.

Sektion: trübe, grünliche Flüssigkeit im Perikardialraum, wenig strohgelbe Flüssigkeit im Pleuralraum, Suffusionen in der Pleura und in den Lungen. Unter der Haut des Bauches hämorrhagisch nekrotisierende Entzündung mit geringer zelliger Infiltration. In den Lungen Atelektasie und Kapillarerweiterung; die letzterwähnte Abweichung war in sämtlichen Organen nachzuweisen. Fettige Leberdegeneration.

Bakteriologischer Befund: Der wasserklare Liquor, die Hämokultur und die perikardiale Flüssigkeit ergab eine Reinkultur von Carbenicillin-empfindlicher *Pseudomonas aeruginosa*. Der Fall ist ein Beispiel für die Gefährlichkeit der *Pseudomonas aeruginosa*-Infektion.

*Fall Nr. 4.* Cs. N. 4monatiger Knabe. Keine vorangehende Krankheit. Seit drei Tagen ist er krank, hustet, atmet rasselnd, ist aber fieberlos. Inspiratorischer Stridor mit diffus grob-katarrhalischen und spastischen Geräuschen. Chloramphenicol und Sulfonamide brachten fast keine Änderung. Mittels wiederholter bakteriologischer Untersuchung des Nasen- und Rachensekrets war kein Krankheitserreger nachzuweisen. In der 5. Pflegeweche traten Fieber, aus der Nasen-Rachenhöhle dickflüssige, schleimige, eitrig-absonderung und katarrhalischer Husten auf, außerdem meldeten sich spastische Bronchitis und beiderseitige Bronchopneumonie. Das Trachealsekret ergab *Proteus* in Reinkultur. Carbenicillin erwies sich als wirksam: im Verlauf von 3 Tagen wurde der Säugling fieberfrei, Bronchopneumonie und Bronchitis spastica heilten.

## BESPRECHUNG

An einer Abteilung mit großem Krankenverkehr sind die im Verlauf von 15 Monaten beobachteten 24 Fälle nicht allzu viel. Die zunehmende Zahl und die Schwere der *Pseudomonas aeruginosa*- und *Proteus*-Infektionen bestätigen jedoch die Aktualität unserer Mitteilung.

Wie darauf die angeführten Angaben hinweisen, handelte es sich in jedem Fall um vorangehend kranke, seit langem unter stationärer Behandlung stehende Patienten, bei denen sich die *Pseudomonas aeruginosa*- bzw. *Proteus*-Infektion nach mehreren vorausgegangenen Krankheiten meldete. Durch *Pseudomonas aeruginosa* wurde am häufigsten Bronchopneumonie herbeigeführt; in sämtlichen Fällen handelte es sich um einen schweren Krankheitsverlauf, die Diagnose wurde durch den bakteriologischen Befund einer Reinkultur bestätigt. Die charakteristischen klinischen Symptome waren reichliches, klebriges, schleimiges Nasen- und Rachensekret sowie ein toxischer Zustand, welcher sich bei jungen Säuglingen in Appetitlosigkeit, hinfalligem Zustand und mäßiger Zyanose manifestierte.

Röntgenologische Charakteristika waren nicht zu beobachten, kennzeichnend war höchstens, daß der Röntgenbefund nur in den schwersten Fällen für einen beiderseitigen Prozeß sprach, während sich mittels Auskultation stets diffuse Symptome an beiden Seiten feststellen ließen. In einem Fall war diese Infiltration von Einschmel-

zungstyp. Die Wirkung von Carbenicillin meldete sich sogar in den schwersten Fällen innerhalb von zwei Tagen. Nachdem sich der Zustand besserte, ließ das Fieber am 2—4. Behandlungstag nach, eine 10- bzw. 14tägige Carbenicillintherapie erwies sich nur bei zwei Neugeborenen mit Aspirationspneumonie als erforderlich. Die für Bronchopneumonie charakteristischen Zeichen bestanden 5—6 Tage lang. Carbenicillin wurde nach Symptomfreiheit noch 2—3 Tage lang verabfolgt.

In 4 Fällen kam es wegen einer *Pseudomonas* Mastoiditis zur Operation; in 3 dieser Fälle handelte es sich um junge Säuglinge. Der Nachweis des Krankheitserregers gelang in sämtlichen Fällen mehrmals (im Durchschnitt dreimal), in einem Fall sogar aus dem Eiter der Operationswunde. Alle vier Säuglinge wurden vorangehend eine lange Zeit hindurch mit mehreren Antibiotika behandelt. Mit der Ausnahme eines Falles war durch Carbenicillin bakteriologische Negativität zu erreichen, die Symptome der Mastoiditis haben sich aber trotzdem entwickelt und die Patienten mußten operiert werden. Jedenfalls trug die Besserung der klinischen Symptome (Fieberlosigkeit, Detoxikation) dazu bei, daß der Eingriff unter günstigeren Verhältnissen stattfand. Postoperativ trat in sämtlichen Fällen eine klinische und auch bakteriologische Heilung ein.

Erwähnenswert sind noch unsere drei Sepsisfälle. Alle drei waren junge Säuglinge mit niedrigem Körperge-

wicht. Bei dem in einigen Stunden verstorbenen Säugling konnte das Antibiotikum seine Wirkung nicht entfalten. In einem Fall entwickelte sich die Infektion nach vorangehender abszendierender *Staphylococcus*-pneumonie, so daß es sich in diesem Fall letzten Endes um eine sekundäre *Pseudomonas aeruginosa*-Infektion handelte. Die klinischen Zeichen der *Pseudomonas aeruginosa*-Sepsis unterscheiden sich von den übrigen neonatalen Sepsistypen nicht.

Die Anzahl der Enteritiden und der Wundeiterungen war zu gering, um über Erfahrungen berichten zu können; es sei aber erwähnt, daß sich die lokale Anwendung von Carbenicillin in unseren Fällen stets als erfolgreich erwies.

Unter den mit Carbenicillin behandelten proteusbedingten Prozessen wollen wir die 3 Fälle von Pyelonephritis hervorheben. Alle drei Säuglinge wurden vorangehend mit mehreren zur Bekämpfung der gramnegativen Bakterien geeigneten Antibiotika und Mitteln erfolglos behandelt. Das bakteriologische Züchtungsergebnis zeigte konsequent eine Proteusinfektion. Durch Carbenicillinbehandlung waren anhaltende Bakterienfreiheit und klinische Heilung zu erreichen.

Aufgrund des Gesagten empfehlen wir bei durch *Pseudomonas aeruginosa*- und *Proteus* verursachten Krankheiten — unter Berücksichtigung des bakteriologischen Befundes und der klinischen Symptome — die Anwendung der Carbenicillinbehandlung. Bei unserem Krankengut er-

übrigte sich die von BRUMFITT und Mitarb. [2] empfohlene mit Gentamycin kombinierte Medikation. Wichtig ist dagegen die entsprechende Auswahl der Patienten anhand klinischer und bakteriologischer Kriterien.

## LITERATUR

1. BARRIE, D.: Incubator-borne Pseudomonas pyocyanea infection in a newborn nursery. Arch. Dis. Childh. **40**, 555 (1965).
2. BRUMFITT, W., PERCIVAL, A., LEIGH, D. A.: Clinical and laboratory studies with carbenicillin against Pseudomonas pyocyanea. Lancet, **1**, 1289 (1967).
3. COCCHI, P., MARIANELLI, L.: Phagocytosis and intracellular killing of Pseudomonas aeruginosa in premature infants. Helv. pediat. Acta **22**, 110 (1967).
4. DAVIES, P., A.: Bacterial infection in the fetus and newborn. Arch. Dis. Childh. **46**, 1 (1971).
5. FIERER, J., TAYLOR, P. M., GEZON, H. M.: Pseudomonas aeruginosa epidemic traced to delivery-room resuscitators. New Engl. J. Med. **276**, 991 (1967).
6. HENDERSON, A., MACLAURIN, J., SCOTT J. M.: Pseudomonas in a Glasgow baby unit. Lancet **2**, 316 (1969).
7. KOHN, J.: Pseudomonas infection in hospital. Brit. med. J. **4**, 548 (1967).
8. KORÁNYI, GY., PESTI, É., SOMOGYI, GY.: Pseudomonas aeruginosa infections in premature babies and in infants. Acta paediat. Acad. Sci. Hung. **11**, 141 (1970).
9. KORÁNYI, GY., ROSINGER, A., KRAUSZ, J., TÓTH, É.: Koraszülötték pseudomonas aeruginosa és proteus otitiséről. Orv. Hetil. **110**, 589 (1969).
10. LONDONO, R. G.: Infeccion por pseudomonas en el recién nacido. Pediatría (Santiago). **10**, 183 (1968).
11. MAHNKE, P. F.: Pathologie und Pathogenese der Infektion mit Pseudomonas aeruginosa im Säuglings- und Kindesalter. Kinderärztl. Prax. **31**, 27 (1963).
12. MALLET, R., RIBIERRA, M., BOUYUIERE, J., LABRUNE, B.: Infections pulmonaires néo-natales. Sem. Hôp. Paris. Ann. Pediat. **15**, 546 (1968).
13. MIZRAHI, A., BARLOW, O., BERDON, W., BLANC, W. A., SILVERMAN, W. A.: Necrotizing enterocolitis in premature infants. J. Pediat. **66**, 697 (1965).
14. PALITZSCH, D., SCHRIEFER, H.: Klinische Erfahrungen mit Carbenicillin (2. Mitteilung). Mschr. Kinderheilk. **118**, 49 (1970).
15. STEINER, B., PUTNOKI, GY., DOBOS, A.: A pseudomonas aeruginosa fertőzészéről. Orv. Hetil. **110**, 1897 (1969).
16. THOM, A. R., COLE, A. P., WATRASIEWICZ, K.: Pseudomonas aeruginosa infection in a neonatal nursery, possibly transmitted by a breastmilk pump. Lancet **1**, 560 (1970).

Dr. GY. KORÁNYI

Péterfy u. VII.,

1076 Budapest, Ungarn