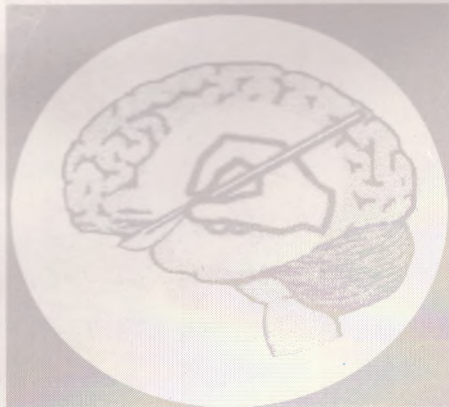


ДРУЖЕСТВО НА НЕВРОХИРУРЗИТЕ В БЪЛГАРИЯ
THE BULGARIAN SOCIETY OF NEUROSURGERY

БЪЛГАРСКА

НЕВРОХИРУРГИЯ



BULGARIAN

NEUROSURGERY

NUMBER

1

vol. 4, 1996

ДРУЖЕСТВО НА НЕВРОХИРУРЗИТЕ В БЪЛГАРИЯ
THE BULGARIAN SOCIETY OF NEUROSURGERY

Българска Bulgarian
НЕВРОХИРУРГИЯ NEUROSURGERY

т. 4, № 1, 1996 vol. 4, № 1, 1996

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ EDITORIAL BOARD

ПРОФ. А. КЪРКЕСЕЛЯН - ГЛ. РЕДАКТОР	A. KARKESSELIAN, M. D. - EDITOR
ДОЦ. К. РОМАНСКИ - СЕКРЕТАР	K. ROMANSKY, M. D. - SECRETARY
ДОЦ. В. БУСАРСКИ	V. BUSSARSKY, M. D.
ДОЦ. СТ. ГАБРОВСКИ	S. GABROVSKY, M. D.
ДОЦ. А. ПЕТКОВ	A. PETKOV, M. D.

РЕДАКЦИОНЕН СЪВЕТ ADVISORY BOARD

ДОЦ. А. ТАБАКОВ (СОФИЯ)	A. TABAKOV, M. D. (SOFIA)
ДОЦ. Д. ЧОЛАКОВ (ВАРНА)	D. TCHOLAKOV, M. D. (VARNA)
ПРОФ. П. ВЕЦКА (СОФИЯ)	P. VETZKA, M. D. (SOFIA)
ДОЦ. Ф. ФИЛИПОВ (ПЛЕВЕН)	PH. PHILIPOV, M. D. (PLEVEN)

ГРАФИК
София

СЪДЪРЖАНИЕ

МОЗЪЧНИ АБСЦЕСИ ПРИ ДЕЦА С ВРОДЕНИ СЪРДЕЧНИ ПОРОЦИ Хр. Цеков, С. Унджиян, Ж. Сурчев, М. Викторова	3
ДОСТЪП ПРЕЗ FISSURA HORIZONTALIS CEREBELLI КЪМ ПРОЦЕСИ В МАЛКОМОЗЪЧНИТЕ ХЕМИСФЕРИ К. Романски, В. Каракостов	10
НЕВРИНОМ НА СЛУХОВИЯ НЕРВ - КЛИНИЧЕН ПОЛИМОРФИЗЪМ И ФУНКЦИОНАЛНА ДИАГНОСТИКА ЧАСТ II (НЕВРОФИЗИОЛОГИЧНИ АСПЕКТИ) Х. Колчев, В. Сандрис, Ф. Кардучи, К. - Ф. Клаусен, Д. Шнайдер	14
РУТИННИ И ДЕРМАТОМНИ СОМАТОСЕНЗОРНИ ЕВОКИРАНИ ПОТЕНЦИАЛИ ПРИ БОЛНИ С ГРЪБНАЧНОМОЗЪЧНА ТРАВМА Р. Русев, Ил. Вълков, Хр. Ковачев, Н. Бонева, Начко Тоцев, Вилиян Платиканов	24
СТЕРЕОТАКСИЧНИ ИНТЕРВЕНЦИИ В СЪЧЕТАНИЕ С КОМПЮТЕРНА ТОМОГРАФИЯ В. Каракостов, В. Бусарски, А. Къркеселян, М. Лесев, И. Димитров	36
СИНДРОМ НА ФРЕЙ: ДВЕ КЛИНИЧНИ НАБЛЮДЕНИЯ Н. Иванова, Ф. Филипов, А. Александров	46

CONTENTS

CEREBRAL ABSCESSSES IN CHILDREN WITH CON- GENITAL HEART DISEASE Chr. Tzekov, S. Undjian, J. Surtschev, M. Victorova	3
FISSURA HORIZONTALIS APPROACH TO LESIONS OF THE CEREBELLAR HEMISPHERES K. Romansky, V. Karakostov	10
ACOUSTIC NEUROMA - CLINICAL POLYMORPIRSM AND FUNCTIONAL DIAGNOSNCS Part. II. (NEURO- PHYSIOLOGICAL ASPECTS) Chr. Kolchev, W. Sandris, F. Carducci, C.-F. Schneider	14
MIXED - NERVE AND DERMATOMAL SOMATOSEN- SORY EVOKED POTENTIALS IN SPINAL CORD INJURY R.ROUSEFF, Il. Valkov, Chr. Kovachev, N. Boneva, Natchko Tozev, Wilian Platikanov	24
STEREOTACTIC PROCEDURES WITH COMPUTER- TOMOGRAPHY V. Karakostov, V. Bussarsky, A. Karkesselyan, M. Lessev, I. Dimitrov	36
FREY'S SYNDROME: A REPORT OF TWO CASES N.Ivanova, Ph.Philipov, A.Alexandrov	46

МОЗЪЧНИ АБСЦЕСИ ПРИ ДЕЦА С ВРОДЕНИ СЪРДЕЧНИ ПОРОЦИ

Анализ на 8 случая с обзор на литературата
ХР. ЦЕКОВ, С. УНДЖИАН, Ж. СУРЧЕВ, М. ВИКТОРОВА
Клиника по неврохирургия, Университетска Александровска болница - София

CEREBRAL ABSCESSSES IN CHILDREN WITH CONGENITAL HEART DISEASE

Analysis of 8 cases with literature survey
CHR. TZEKOV, S. UNDJIAN, J. SURTSCHIEV, M. VICTOROVA
Department of Neurosurgery, University Alexander Hospital, Sofia

Резюме: Анализират се резултатите от лекуваните през периода 1975-1994 година осем деца с вроден сърдечен порок и мозъчен абсцес. Пет от децата са с тетралогия на Фало, едно със синдром на Ивемарк, едно с междукамерен дефект и едно с обща сърдечна камера, стеноза на пулмоналната артерия и транспозиция на големите съдове. При две от децата е проведена успешно първична ексцизия на абсцесната кухина, а при едно - вторична. При останалите болни гнойната колекция е първоначално пунктирана и след частично евакуиране на съдържимото е поставен тръбен дренаж. Последния се отстранява постепенно в продължение на 2-5 дена под КТ контрол. При системното microbiологично изследване не се установи вторично инфектиране на абсцесното съдържимо. Почина едно от децата със сърдечно-съдова недостатъчност след успешна вторична ексцизия на мозъчния абсцес. Съчетанието на мозъчния абсцес с вроден сърдечен порок е сериозен проблем в детската неврохирургична практика. С напредъка на кардиоваскуларната хирургия възниква тенденция към намаляване броя на тези усложнения. Въпреки това проблемът остава открит с неговата сложна етиопатогенеза и неудовлетвореност на лечебните резултати. Цел на настоящето проучване е споделянето на опита на клиниката по неврохирургия по отношение диагностиката и лечението на тази патология, както и съпоставянето му с данните от литературата.

Summary: The results from the surgical treatment of 8 children with congenital heart disease and cerebral abscesses, diagnosed via CT have been analyzed. Five of the children had tetralogy of Fallot, 1 with Ivemark syndrome, 1 - with inter-ventricular defect, 1 - with common camera, stenosis of pulmonary artery and transposition of the big vessels. In 2 of the children a successful primary excision of the abscess with its capsule has been performed, and in other - secondary excision. The abscess cavity in the rest of the patients was initially punctured and after aspiration an external tubular drainage implanted. The latter was gradually removed in the course of 2-5 days under CT control. The systematic microbiological study established no secondary infection of the abscess content. One of the children died of cardiovascular failure a month later after a secondary total excision of the abscess cavity.

Key words: Cerebral abscess, Congenital heart disease, Children, CT control, Operative treatment.

КЛИНИЧЕН МАТЕРИАЛ И МЕТОД

Обект на проучването са осем деца с вродени сърдечни пороци /Табл. 1/ и мозъчен абсцес лекувани в клиниката по неврохирургия за периода 1975-1994 година. При всички болни диагнозата е поставена въз основа на КТ изследване. Средната възраст на децата /пет момчета и три момичета/ е 9 години и 6 месеца. Най-възрастният пациент е на 15

CLINICAL MATERIAL AND METHODS

The object of the study are eight children (Table 1) with congenital heart disease admitted to the neurosurgery clinic during 1975 - 1994 with CT - diagnosed brain abscess. The mean age of the children (5 boys and 3 girls) is 9 years and 6 months. The oldest of the patients was 15 years old and the youngest - 3 years and 3 months. Five of the cases had the tetralogy of Fallot,

Табл. 1. Осем деца с мозъчни абсцеси и вроден сърдечен порок

Възраст	Пол	Сърдечен порок	Клинични прояви	Локализация	Оперативно лечение	Изход
15	Ж	Фало	Главоболие Хемипареза Афазия Епи-припадъци	Фронтотемп. дясно	1. Пункция Аспирация Дренаж 2. Реоперация Пункция Аспирация	здрав
7	М	Фало	Сомнолентно Главоболие Повръщане Хемипареза Епи-припадъци Едем на папилите	Темпоропарие множествени ляво	Пункция Аспирация Дренаж	здрав
15	М	Междукамерен дефект	Сомнолентно Главоболие Фебрилитет Повръщане Едем на папилите	Окципитално дясно	Пункция Аспирация Дренаж	здрав
8	Ж	Обща камера Стеноза на а. пулмоналис. Транспозиция	Сомнолентно Главоболие Повръщане Едем на папилите Фебрилитет Хемипареза	Темпоропарие множествени ляво	Ексцизия	здрав
14	М	Фало	Сопор Главоболие Повръщане Хемипареза Фебрилитет Едем на папилите	Темпорално дясно	1. Пункция Аспирация Дренаж 2. Реоперация Пункция Аспирация	здрав
3 1/4	М	Фало	Сомнолентно Главоболие Повръщане Хемипареза Едем на папилите Фебрилитет	Темпорално ляво	1. Пункция Аспирация Дренаж 2. Реоперация Ексцизия	ex. let
4 3/4	М	Фало	Главоболие Фебрилитет Хемипареза	Фронтално	Ексцизия	здрав
10	Ж	Ивемарк	Сомнолентно Главоболие Повръщане Хемипареза Едем на папилите	Темпороокцип. дясно	Пункция Аспирация Дренаж	здрав

Table 1. Cases of children with brain abscess associated with congenital heart disease

Age yrs	Sex	Heart disease	Symptoms Signs	Localisation (on CT)	Operative treatment	Outcome
15	F	Fallot	Headache Hemiparesis Aphasia Epileptic seizure	Frontal-temporal Right	1. Puncture Aspiration Drainage 2. Reoperation Puncture Aspiration	Healthy
7	M	Fallot	Somnolent Headache Vomiting Hemiparesis Epileptic seizure Papilledema	Temporat-parietal MuLtipte Left	Puncture Aspiration Drainage	Healthy
15	M	Interventricular defect	Somnolent Headache Febrility Vomiting Papilledema	Occipital Right	Puncture Aspiration Drainage	Healthy
8	F	Common ventricle Stenosis of pulm.artery. Transposition	Somnolent Headache Vomiting Papilledema Febrility Hemiparesis	Temporoparietal multiple Left	Extirpatio	Healthy
14	M	Fallot	Sopor Headache Vomiting Hemiparesis Febrility Papilledema	Temporal Right	1. Puncture Aspiration Drainage 2. Reoperation Puncture Aspiration	Healthy
3 1/4	M	Fallot	Somnolent Headache Vomiting Hemiparesis Papilledema Febrility	Temporal Left	1. Puncture Aspiration Drainage 2. Reoperation Extirpatio	Died - 1 month after surgery
4 3/4	M	Fallot	Headache Hemiparesis Febrility	Frontal Right	Extirpatio	Healthy
10	F	Ivemark	Somnolent Headashe Vomiting Hemiparesis Papilledema	Temporooccipital Right	Puncture Aspiration Drainage	Healthy

години, а най-малкият на 3 години и 3 месеца. При пет от болните се касае за тетралогия на Фало, при едно дете за синдрома на Ивермарк и при едно за междукамерен дефект. При осем годишно момиче бе установено наличието на обща сърдечна камера, стеноза на пулмоналната артерия и транспозиция на магистралните кръвоносни съдове. При пет от децата абсцесната кухина бе разположена в дясната, а при 3 в лявата голяма мозъчна хемисфера. При две деца основната абсцесна кухина бе заобиколена от множество малки абсцеси. Абсцесната кухина бе разположена в темпоралната област при две деца, при двете деца с множествени абсцеси - темпоропариетално, а при останалите деца съответно темпороокципитално, окципитално, фронтално фронтотемпорално. Размерите на отделните абсцесни кухини варират от 4 до 11 см. в диаметър. При всички случаи бе отчетено наличието на добре изразена капсула, перифокален едем и дислокация на вентрикулната система. От появата на първия симптом до поставянето на диагнозата изминават средно три седмици. Всички деца са приети в клиниката с главоболие, като при шест от тях то е съчетано с повръщане, вратна ригидност и едем на папилите. Степенна промяна на съзнанието е отчетена при шест от децата, а хемипареза при 7 от тях. Едно от децата е прието с афазия настъпила след огнищен епилептичен припадък. При пет от децата началото на заболяването е свързано с фебрилитет. При три деца е отчетено ускорено СУЕ с левкоцитоза. Ликвор е изследван предоперативно само при един случай, като същият е стерилен, с повишени стойности на белтък и левкоцитоза.

Оперативно лечение е проведено при всички болни. При шест от децата оперативното лечение започна с трепанопункция в зависимост от локализацията на абсцеса, като последния се пунктира трансдурално. Съдържимото му се евакуира частично и по хода на иглата се въвежда мек тръбест катетър. С помощта на последния се контролира съдържимото на абсцесната кухина и се въвежда широкоспектърен антибиотик. Тръбестия дренаж се отстранява постепенно в продължение на 2-5 дена под системен КТ контрол. Първично ексцизиране на абсцесната кухина, след предварително редуциране обема на гнояното съдържимо с пунктиране, е проведено при две деца с отличен резултат. При трето дете се наложи ексцизиране на капсулата на втори етап след неуспешно лечение с пункция и дренаж. Същото дете почина месец по-късно от сърдечно-съдова недостатъчност при негативен неврологичен статус. През последните години отдаваме предпочитание на по-атравматичните оперативни техники.

Микробиологичното изследване на гнояната колекция при всички деца потвърди нейната стерилност. При нито едно от децата лекувани посредством външен дренаж не се установи вторично инфектиране на субтекалните пространства.

one child had interventricular defect, one - Ivemark syndrome and one 8 years old girl - the presence of a common camera, pulmonary stenosis and transposition of the big vessels. In five of the children the abscess cavity was localized in the right, and in three - in the left hemisphere. In two of the children the abscess cavity was localized in the temporal region, in the other two - temporoparietal and in one child - temporooccipitally, occipitally, frontally and frontotemporally. In two of the cases, the main abscess cavity, localized temporoparietally, was circled by multiple small abscesses. In all cases the diagnosis was based on CT examination. The size of the separate abscesses ranged from 4 to 11 cm. in diameter. In all cases the presence of well manifested capsule was established as well as perifocal edema and marked dislocation of the ventricular system.

About three weeks on the average elapsed from manifestation of the first symptom and the making of the diagnosis. All children were admitted with headache which, in six of the children was combined with vomiting, neck rigidity and optic papilledema. Consciousness alternations were established in six children to various degrees, in 7 were established hemiparesis. One of the children was admitted with aphasia that advanced after a focal epileptic seizure. The initiation of the disease, in five of the cases, was associated with febrility. Three of the children have accelerated E.S.R. and leucocytosis shifted to the left. Cerebrospinal fluid was studied preoperatively in only one patient and proved to be sterile with light leucocytosis.

Surgical treatment was applied to all children. In six of the children the surgical treatment started with burr-hole depending on the localization of the abscess. Abscess cavity was transdurally punctured and along the ventricular needle a soft tubular drainage was implanted. The abscess content was controlled through it and drainage was extirpated within 2 - 5 days under CT control. Primary extirpation of the abscess cavity, after volume reduction in advance was performed in two children. In another child the extirpation of the abscess capsule was necessitated after unsuccessful treatment with puncture and aspiration.

Microbiological study of abscess content was performed in all patients. In all patients the bacteriological study on the abscess cavity content confirmed its sterility. No secondary infection of the abscess content was established that could be due to the external drainage.

DISCUSSION

The first literature data on the combination of a brain abscess with a congenital heart disease are associated with the name of Farre (1814) /9, 15/. In spite of a great many publications on that problem, that combination, even today, is considered a rare pathology in medical practice /4, 8/. It is responsible for 3,4 - 13.5% of all cerebral abscesses /15/. That incidence is considerably higher when referred to the abscess only in childhood - 16,1% according to H. Shuster and W. Koss /13/, 24%

ОБСЪЖДАНЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

Първите литературни данни за съчетанието между вроден сърдечен порок и мозъчен абсцес са свързани с името на Farre /1814 г./ 9,15/. Независимо от многобройните публикации по този проблем и досега това съчетание се отнася към редките патологични състояния в медицинската практика /4, 8/. То представлява 3,4%- 13,5% от всички мозъчни абсцеси /15/. Отнесена само спрямо абсцесите на мозъка в детската възраст тази честота е значително по-висока - 16,1% според Schuster H. and Koss W. / 13/, 24% според Moss S. et al. /11/, и 29% според нашите проучвания. Има съобщения за значително по-ниска честота /3, 4/. Fischbein C. et al. установяват мозъчни абсцеси при 16 /2,8%/ от общо 580 деца с тетралогията на Фало /5/. По принцип мозъчните абсцеси съпътстват само вродените сърдечно-съдови пороци с дясно-ляв шънт. Интерес представлява и фактът, че при деца до две годишна възраст такава патология не е описвана. Това дава основание да се допусне, че с развитието на кардиохирургията и ранното оперативно коригиране на сърдечния дефект броят на тези случаи прогресивно ще намалява /2, 9, 15/.

Етиопатогенезата на мозъчната инфекция при децата с вродени сърдечни пороци не е напълно изяснена, но внимание заслужават няколко момента. 1. Наличието на дясно-ляв шънт позволява преминаването на венозна кръв директно в артериалния кръвен ток, заобикаляйки белодробния "филтър". 2. Изразената полицитемия е предпоставка за интраваскуларна тромбоза. 3. Тромбозирането на периферни кръвоносни съдове създава условия за пароксизмален тромбоемболизъм. 4. Честите тромботични и тромбоемболични процеси в мозъчната система създават зони на енцефаломалация, в които патогенните микроорганизми намират отлични условия за развитие. 5. Бактериалният ендокардит също би могъл да играе определена роля в някои случаи, въпреки, че редица автори изключват подобна възможност. 6. При голям брой от тези болни развитието на мозъчната инфекция се предшества от фебрилитет, свързан понякога с транзиторни бактериемии /8, 9, 11, 17/.

Около 1/10 от абсцесите са множествени. Солитарните абсцеси се локализируют предимно в темпоралния, челния или париеталния дял на мозъка /7/. Водещи в клиничната картина са обикновено общомозъчните прояви, особено в сериите болни публикувани преди въвеждането на КТ. Така Matson D. намира при всички случаи повишено вътречерепно налягане със застойна папила и промяна в съзнанието /9/. При по-съвременните проучвания, включително и при нашите болни, общото състояние на децата в момента на приемането им в клиниката е значително по-добро /1, 11, 16/. Аналогично е и съотношението на болните с епилептични припадъци: 11/24 в серията на Matson D. и 2/8 при нашите болни. При пет

според S. Moss et al. /11/, 29% според нашите проучвания. Там са също данни за значително по-ниска честота /3, 4/. C. Fischbein et al. диагностицирали мозъчни абсцеси при 16 /2,8%/ от общо 580 деца с тетралогията на Фало /5/. Като принцип мозъчните абсцеси съпътстват само вродените сърдечни пороци с дясно-ляв шънт. От интерес е също фактът, че подобна патология не е описвана сред децата до две годишна възраст. Това дава основание да се приеме, че броят на тези случаи ще прогресивно намалява с развитието на кардиохирургията и ранното оперативно коригиране на сърдечния дефект /2, 9, 15/.

Етиопатогенезата на мозъчната инфекция при децата с вродени сърдечни пороци не е напълно изяснена, но внимание заслужават няколко момента: 1. Наличието на дясно-ляв шънт позволява преминаването на венозна кръв директно в артериалния кръвен ток, заобикаляйки белодробния "филтър". 2. Изразената полицитемия е предпоставка за интраваскуларна тромбоза. 3. Тромбозирането на периферни кръвоносни съдове създава условия за пароксизмален тромбоемболизъм. 4. Честите тромботични и тромбоемболични процеси в мозъчната система създават зони на енцефаломалация, в които патогенните микроорганизми намират отлични условия за развитие. 5. Бактериалният ендокардит също би могъл да играе определена роля в някои случаи, въпреки, че редица автори изключват подобна възможност. 6. При голям брой от тези болни развитието на мозъчната инфекция се предшества от фебрилитет, свързан понякога с транзиторни бактериемии /8, 9, 11, 17/.

Около 1/10 от абсцесите са множествени. Солитарните абсцеси се локализируют предимно в темпоралния, челния или париеталния дял на мозъка /7/. Водещи в клиничната картина са обикновено общомозъчните прояви, особено в сериите болни публикувани преди въвеждането на КТ. Така Matson D. намира при всички случаи повишено вътречерепно налягане със застойна папила и промяна в съзнанието /9/. При по-съвременните проучвания, включително и при нашите болни, общото състояние на децата в момента на приемането им в клиниката е значително по-добро /1, 11, 16/. Аналогично е и съотношението на болните с епилептични припадъци: 11/24 в серията на Matson D. и 2/8 при нашите болни. При пет

според S. Moss et al. /11/, 29% според нашите проучвания. Там са също данни за значително по-ниска честота /3, 4/. C. Fischbein et al. диагностицирали мозъчни абсцеси при 16 /2,8%/ от общо 580 деца с тетралогията на Фало /5/. Като принцип мозъчните абсцеси съпътстват само вродените сърдечни пороци с дясно-ляв шънт. От интерес е също фактът, че подобна патология не е описвана сред децата до две годишна възраст. Това дава основание да се приеме, че броят на тези случаи ще прогресивно намалява с развитието на кардиохирургията и ранното оперативно коригиране на сърдечния дефект /2, 9, 15/.

от децата в последната серия е отчетено наличието на фебрилитет, докато по литературни данни тази честота е от порядъка на 50% /8, 9, 10/.

Оперативните методи използвани при лечението на мозъчните абсцеси могат да бъдат групирани в три основни групи: 1. Едно- или няколко - кратко пунктиране на абсцесната кухина трансдурално с евакуиране на част от гнойната колекция. 2. Пунктиране, частично евакуиране на гнойното съдържимо и въвеждане на тръбен дренаж по хода на пункционната игла. 3. Цялостно екстирпирание на абсцесното съдържимо. Някои автори препоръчват локалното аплициране на антибиотик /2, 6, 12/ но други оспорват ефективността на подобно мероприятие /16/.

Повечето автори отдават предпочитания на поатравматичните оперативни техники поради тежкото общо състояние на децата постъпващи за оперативно лечение /1, 12, 13/. При три от лекуваните от нас деца посредством пункция и евакуация на абсцесната кухина се постигна пълно излекуване. При останалите три лекувани по същия начин се отчете наличието на резидуална абсцесна кухина около две седмици след отстраняването на тръбестия дренаж. При две от тези деца остатъчната кухина бе ликвидирана с ново еднократно пунктиране. При третото дете, което почина месец по-късно от сърдечно-съдова слабост, се наложи вторична ексцизия на капсулата. Останалите две деца, лекувани с тотално ексцизиране на абсцесната кухина, са изписани без огнищни и общомозъчни прояви. Някои автори са убедени, че тоталната екстирпация на абсцесната кухина, при прецизно поставени индикации, гарантира по-добри постоперативни резултати /8, 11/. При едно от децата с множествени абсцеси се извърши тотална ексцизия на основната гнойна колекция, а при второто дете гнойника се ликвидира с пункция и дренаж. Неефективността на един оперативен метод налага комбинирането му или заменянето с друг, което се препоръчва и от други автори /6, 15/.

Голямата честота на стерилните проби, както по наши наблюдения така и по данни от литературата, се дължи както на специфичните особености на тази патология, така и на предоперативното прилагане на антибиотици при повечето от децата по различен повод /12, 13, 14/.

Оперативната смъртност според Moss S. et al. е 7%, при Matson D. 25%, а според Yang Y., по сборни литературни данни до 1989 година, тя е между 27,5% и 66% /9, 11, 18/. Сравнително добрите резултати отчетени при оперираните от нас болни са свързани с три основни фактора - сравнително ранна диагноза, правилен подбор на оперативния метод и активен КТ контрол в постоперативния период.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С помощта на КТ се постига поставянето на ранна диагноза и прецизна оценка на гнойното огнище.

because of the grave state of the majority of the patients /1, 12, 13, 16/. Six of the children in our series were treated by transdural puncture and drainage of the abscess cavity. In the other three of them a definite healing of the abscess was reported. In the other three of the children treated by the same method about 2 weeks after removal of the drainage a residual abscess cavity was established. In two of them the cavity was eliminated by a single puncture and in the third child - a secondary resection of the capsule was necessitated. The excision of the abscess capsule in 2 of the patients treated by us led to an improvement of the general cerebral and focal neurological symptoms. The child with a secondary excision of the abscess capsule died a month later due to cardiac failure. The same child was without neurological problems after surgery. Many neurosurgeons presume that the total resection of the abscess, in case of precisely differentiated indications guarantees the best post operative results /8, 11/. One of the children with multiple brain abscesses was treated by puncture and aspiration and a second child with total excision of the main abscess cavity. The ineffective application of one surgical method requires its combination or substitution for another /6, 15/.

The high incidence of the sterile samples, both in our patients and according to literature data, is due to the peculiarity of the pathology as well as to the pre-operative administration of an antibiotic to all febrile children /12, 13, 14/.

S. Mose et al. reported 7% surgical lethality in that group, D. Matson - 25% and according to Y. Yang - summed up literature data before 1989 - it is between 27.5% and 66% /9, 11, 18/. All children, with the exception of the child that died of cardiovascular failure after the secondary resection of the abscess cavity, have been discharged in a very good condition, with no clinical and CT data for persisting intracranial infection and neurological deficit. The relatively good postoperative results attained in the group of the patients, treated by us, are due to the comparatively early diagnosis, active use of CT and accurate choice of the surgical treatment.

CONCLUSION

CT contributed to the relatively early diagnosis and accurate localization of brain abscesses. The treatment is surgical, the surgical technique used being determined by the condition of the sick children and the localization of the abscess cavity. Sparing surgical interventions are recommended for the children in a grave general condition. Single puncture and temporary external drainage of the abscess cavity under CT control, appeared to be a reliable surgical method for those patients.

The radical solution of the problem is associated with its prophylaxis - prenatal diagnosis and early surgical correction of the cardiovascular defect.

Лечението на мозъчните абсцеси е оперативно като прилаганата оперативна техника се определя индивидуално в зависимост от локализацията на абсцеса, състоянието на капсулата и пациента. През последните години се отдават предпочитания на по-атравматичните и технически лесно осъществими пункционни оперативни методи.

Радикалното разрешаване на проблемите свързани с лечението на мозъчните абсцеси при деца с вродени сърдечни пороци е свързано предимно с тяхната профилактика - пренатална диагноза и ранна оперативна корекция на кардиоваскуларния дефект.

ЛИТЕРАТУРА - REFERENCES

1. BIDZINSKI J, KOSZEWSKI W.: The value of different methods of treatment of brain abscess in the CT era. *Acta Neurochir (Wien)* 1990; 105: 117-20.
2. BLACK P, GRAYBILL R, CHARACHE P.: Penetration of brain abscess by systematically administered antibiotics. *J Neurosurg* 1973; 38:705-709.
3. BRANDT M: Brain abscess in children with congenital heart disease. *Adv Neurosurg* 1981; 9: 86-91.
4. BREVER N, MAC CARTY C, WELLMAN W.: Brain abscess: a review of recent experience: *Ann Intern Med* 1975; 82: 571-76.
5. FISHBEIN C ET. AL. : Risk factors for abscess in patients with congenital heart disease. *Am J Cardiol*; 1974; 34: 97- 101.
6. FISHER E, MC LENNAN J, SUZUKI Y.: Cerebral abscess in children. *Am J Dis Child.*, 1981; 135: 746-49.
7. FRENCH L, COU S.: Treatment of brain abscesses. *Adv Neurol* 1974; 6: 269-75.
8. KAGAWA M, TAKESHITA M, YATO S, KITAMURA K.: Brain abscess in congenital cyanotic heart disease. *J Neurosurg* 1983; 58: 913-17.
9. MATSON D: Brain abscess in congenital heart disease; in Matson (ed): *Neurosurgery of infancy and childhood*. Springfield, C. Thomas Publisher, second ed, pp. 716-3 1.
10. MORGAN H, WOOD M, MURPHEY F.: Experience with 88 consecutive cases of brain abscess. *J Neurosurg* 1973; 38: 698-704.
11. MOSS S, MC LONE D, ARDITI M, YOGEV R.: Pediatric cerebral abscess. *Pediatr Neurosci* 1988; 14: 291-96.
12. PAPO I, PERRIA C, CARAI M, CASU G, RECCHIONI M, ROCCA A, SGARAMELLA E.: The surgical treatment of intracranial abscesses today. *Zent bl Neurochir* 1989; 50: 34-38.
13. SCHUSTER H, KOSS W.: Brain Abscess in children; in Shiefer W, Klinger M, Brock M (eds) *Advances in Neurosurgery*. Berlin, Springer Verlag, 1988, 81-85.
14. STEPHANOV S, JOUBERT M.: Large brain abscesses treated by aspiration alone. *Surg Neurol* 1982; 17: 338-40.
15. STEPHANOV S.: Surgical treatment of brain abscess. *Neurosurgery* 1988; 22: 724-30.
16. STROOBANDT G, ZECH F, THAUVOY C, MATHURIN P, DE NIJS C, GILLIARD C.: Treatment by aspiration of brain abscesses. *Acta Neurochir (Wien)* 1987; 85: 129-32.
17. YANG S Y. Brain abscess. A review of 400 cases. *J Neurosurgery* 1981; 55: 794-99.

Адрес за кореспонденция:

д-р Хр. Цеков
1431 София България
ул. Г. Софийски 1
Университетска Александровска
болница - Клиника по
неврохирургия

Address for correspondence:

Chr. Tzekov, M.D.
1431 Sofia, Bulgaria
1 G. Sofiski str.
Univ. Alexander Hospital
Dept of Neurosurgery

ДОСТЪП ПРЕЗ FISSURA HORIZONTALIS CEREBELLI КЪМ ПРОЦЕСИ В МАЛКОМОЗЪЧНИТЕ ХЕМИСФЕРИ

К. РОМАНСКИ, В. КАРАКОСТОВ
Катедра Неврохирургия Университетска Александровска Болница, София

FISSURA HORIZONTALIS APPROACH TO LESIONS OF THE CEREBELLAR HEMISPHERES

K. ROMANSKY, V. KARAKOSTOV
Department of Neurosurgery, University Alexander Hospital Sofia

Резюме: Патологични процеси разположени в дълбочината на малкомозъчните хемисфери могат да се достигнат през fissura horizontalis cerebelli. Анатомичното ни проучване на 25 мозъка (50 малкомозъчни хемисфери) показва, че дълбочината на fissura horizontalis cerebelli е средно 18 мм. като варира от 15 до 25 мм. Средното отстояние на външния контур на nucleus dentatus от дъното на хоризонталната бразда бе 8 мм. Тази оперативна техника бе рутинно прилагана от авторите от 1984. Не установихме постоперативни симптоми, които да бъдат свързани с достъпа. Постоперативните КТ контроли не показаха допълнителни малкомозъчни лезии, които да се дължат на достъпа. Достъпът през fissura horizontalis cerebelli предлага възможност за достигане и ексцизиране на процеси в дълбочината на малкомозъчните хемисфери при минимална травма на малкомозъчната тъкан.

Summary: Lesions located into the depth of the Cerebellar hemisphere can be reached through the horizontal fissure of the cerebellum. The anatomical study on 25 fresh cadaver brains (50 cerebellar hemispheres) has shown that the depth of the horizontal fissure is approximately 18 mm (ranging from 15 to 25 mm.). The mean distance from the depth of the fissure to the outer margin of the dentate nucleus was 8mm. This technique has been used regularly by the authors since 1984. No symptoms related to the approach itself were observed and no tissue injuries attributed to the approach itself were detected by postoperative CT controls. The fissura horizontalis approach offers a less traumatic alternative for reaching and excising lesions into the cerebellar hemispheres.

Key words: operative approach cerebellum

В последните две - три десетилетия се наблюдава обща тенденция към все по-широко приложение на оперативни достъпи през мозъчните бразди, фисури, цистерни, с оглед да се намали необходимостта от ретракция на мозъчната тъкан по време на откриването и отстраняването на патологичните процеси в дълбочина (3, 6, 10, 12, 13, 14).

Известно е, че процесите разположени в дълбочината на малкомозъчните хемисфери по правило се достигат чрез инцизия на малкомозъчната кора и подлежащото бяло вещество. Нашият анатомичен анализ и микрохирургичен опит ни убеди, че процеси разположени в дълбочината на малкомозъчните хемисфери могат да се достигнат и отстранят успешно чрез достъп fissura horizontalis cerebelli. Чрез прилагане на тази техника е възможно да се създаде достатъчно пространство за откриване на патологичните процеси при минимална увреда на разположената в съседство мозъчна тъкан. Това ни даде основание да представим нашето анатомично про-

In the last two decades there seems to be a general trend, towards increased use of approaches through cerebral sulci, fissures, cisternae which reduce or obviate the need to retract the brain tissue during the exposure and removal of underlying pathology (3, 6, 10, 12, 13, 14).

On the other hand mass lesions located in the cerebellar hemispheres are as a rule approached by incision of the overlying cerebellar cortex and subcortical corpus medullare (1, 4, 9). However our anatomical analysis and subsequent microsurgical experience have shown that lesions into the depth of the cerebellar hemispheres can be reached through the cerebellar horizontal fissure. Utilizing this operative technique one can create enough space for good exposure of the underlying pathology and to minimize the brain tissue damage related to the approach itself.

Anatomical study: Twenty five fresh cadaver brains (50 cerebellar hemispheres) were studied. Horizontal fissures of the cerebellum, were identified between

учване и микрохирургичен опит.

АНАТОМИЧНО ИЗСЛЕДВАНЕ:

25 нефиксирани мозъка (50 малкомозъчни хемисфери) на починали бяха изследвани. Fissura horizontalis cerebelli (FHC) идентифицирана между lobuli semilunares sup. et inf. и бе дисецирана в медиолатерално направление. След това хемисферите се прерязваха през равнина съвпадаща с равнината на хоризонталната цепка. Измерванията показваха, че дълбочината на FHC варира в интервал от 15 - 25 мм. средно 18мм. Външния контур на nucleus dentatus се оказваше на 5 - до 10 мм. от пода на FHC.

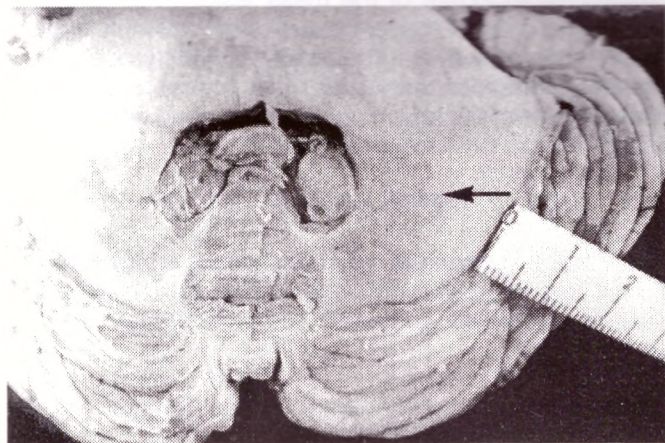
ОПИСАНИЕ НА ХИРУРГИЧНАТА ТЕХНИКА:

Пациентите бяха оперирани в странично положение. Извършваше се парамедианна субокипитална краниектомия. При това при краниектомията трябва да се отстрани костта върху долния ръб на sinus transversus. След дурална инцизия се оглежда дорзалната повърхност на церебеларната хемисфера и се идентифицира FHC, която преминава от медиокраниално към каудолатерално. Тя се покрива от арахноидна мембрана опъната между обърнатите една към друга съседни фолии на двата полулунни дяла и се пресича от вени (обикновено малокалиб-

superior and inferior semilunar lobes and dissection was done along the mediolateral extent of the fissure. Then the hemispheres were cut through the fissure and measurements were made of its depth. The depth of the fissure varied from 15 to 25 mm. mean 18mm. The outer margin of the dentate nucleus was 5 to 10 mm from the bottom of the horizontal fissure.

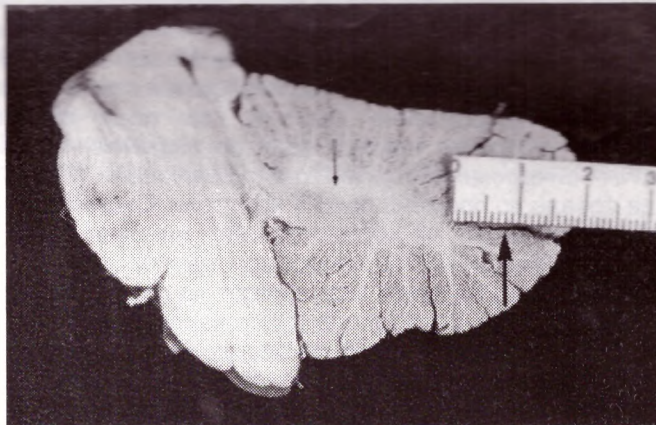
DESCRIPTION OF THE SURGICAL TECHNIQUE:

The patients are operated in the lateral decubitus position. Paramedian suboccipital craniectomy is performed. The bone removal has to be enough superior in order to uncover the lower margin of the lateral sinus. Following dural incision the inspection of the inferior (dorsal) surface of the cerebellum reveals oblique fissure directed from medially and superiorly towards laterally and inferiorly. It is covered by arachnoid bridging the neighbouring folia of the superior and inferior semilunar lobes and crossed by small ascending and descending arterial branches of the superior cerebellar and posterior inferior cerebellar arteries as well as the tributaries the inferior hemispheric veins. The microscope is used for the next steps of the surgery. The larger vessels crossing the fissure are dissected from the arachnoid and gently retracted but it is rarely necessary. Smaller branches are coagulated and cut. The arach-



Фиг. 1. Хоризонтален срез между lobulus semilunaris superior et inferior през равнината на fissura horizontalis cerebelli. Стрелката сочи nucl.dentatus.

Fig. 1. Horizontal section between semilunar lobules and through the horizontal fissure of the cerebellum. The arrow points to the dentate nucleus.



Фиг. 2. Кос парасагитален срез през малкомозъчна хемисфера демонстриращ дълбочината на fissura horizontalis cerebelli (голямата стрелка) и n. dentatus (малката стрелка).

Fig. 2. Oblique parasagittal section through the cerebellar hemisphere demonstrating the depth of the horizontal fissure

рени), клончета на долните и горни хемисфериални вени и малки клончета на a. cerebelli sup. et a. cerebelli inf. ant. Следващите етапи се осъществяват под микроскоп. По - голямите съдове пресичащи FHC се дисецират от арахноидните повлекла, а по - малките се коагулират и срязват. Арахноидеята опъната върху FHC се срязва в медиолатерална посока на по -

noid is cut along the mediolateral extent of the horizontal fissure. The adjacent surfaces of both semilunar lobes are separated until the bottom of the fissure is reached. Sometimes few small folia bridging the semilunar lobes are seen. Self retaining retractor is inserted and two blades separate the semilunar lobes. If the mediolateral extension of the fissure is sufficiently dis-

значително протекание. Това дава възможност за лесно навлизане в дълбочина, без да е необходимо да се упражнява значителна тракция върху полулунните дялчета. Съседните повърхности на двата полулунни дяла се екартират и се вижда пода на FHC, който обикновено се пресича от две - три фолии. С помощта на автоматичен екартьор с две рамена се избутват съседните повърхности на полулунните дялчета, което при достатъчна дисекция на FHC и правилно положение на болния, не изисква почти никакъв натиск. Най-латералния участък на FHC достига до средното малкомозъчно краче. След това се инцизира 2-3 мм. сиво вещество и се навлиза в бялата субстанция на малкомозъчната хемисфера. Обикновено след няколко мм. СЕ локализира патологичната тъкан, която се отстранява по правилата на микрохирургичната техника.

ОБСЪЖДАНЕ:

Необходимо е да се изтъкне, че конфигурацията на основните бразди и цепки по дорзалната повърхност на малкомозъчните хемисфери е постоянна. Подобен извод се съобщава от Steven and Kendall (1985) (11) при техният КТ анализ. В дълбочината на FHC, обаче се наблюдават някои вариации на *folia lobulae semilunares*, по-чести в медиалните участъци. Понякога се налагаше да се коагулират малки клончета на горната и долната задна малкомозъчни артерии (5, 6), както и на малки притоци на вените дрениращи към горните и дорзални церебеларни вени (7) опънати над FHC, с цел да се разшири в медиолатерално направление достъпа към пода на FHC. Не установихме това да води до развитие на клинични синдроми обясними със съдови лезии (2), или да доведе до промени при КТ контроли. Съществуват твърдения (1), че хоризонталните инцизии на части от малкомозъчните хемисфери, разположени върху процесите не дават възможност да се открие достатъчно добре роstralния и/или каудалния полюс на тумора. Това може да се преодолее чрез по-широко отваряне на FHC в медиолатерално направление, при което дори най-роstralните и/или каудални части на лезиите могат да се открият с минимално екартиране или дори без екартиране.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Достъпът през *fissura horizontalis cerebelli* е микрохирургична техника предлагаща по-атравматично достигане и отстраняване на процеси разположени в дълбочината на малкомозъчните хемисфери.

sected one does not need to retract the inferior semilunar lobe which falls by gravity. The depth of most lateral extent of the fissure merges with the middle cerebellar peduncle. Then the white matter of the cerebellum is reached and usually following several millimetres the lesion is seen. The next steps of the surgery are done according to the features of the pathology.

DISCUSSION:

It should be emphasized that the general pattern of the major fissures and sulci on the surface of the cerebellum is almost constant. The same conclusion has been reached by Stevens and Kendall (1985) (11) in their CT study. However within the fissure there is some variations of the folia crossing its depth and bridging the neighbouring semilunar lobes. These are often encountered in the most medial portion of the fissure. No clinical evidences for neurological deficit that could be related to the approach only has been observed. Sometimes small peripheral branches of the SCA and or PICA (5, 6), and / or tributaries of the inferior and superior cerebellar veins (7) overlying the fissure had to be sacrificed in order to widen the exposure of the mediolateral extent of the fissure. However no clinical syndromes that could be attributed to vascular injury (2) has been, detected clinically and by CT controls. It has been stated that the horizontal incision requires much cerebellar retraction if the rostrocaudal extent of the mass lesions has to be exposed and makes the exposure more difficult and incomplete (1). However if the fissure is widely open in mediolateral direction even the most rostral and / or caudal portions of the lesion could be reached with minimal retraction or no retraction at all.

CONCLUSION:

The fissure horizontalis approach offers a less traumatic microsurgical alternative for reaching and excising lesions located into the depth of the cerebellar hemispheres.

ЛИТЕРАТУРА - REFERENCES

1. АРТАРЯН, А. А.: Опухоли мозжечка у детей. Медицина 1979 гл. 4. стр. 156-165.
2. AMARENCO, P. I.: The spectrum of cerebellar infarctions. Neurology 41, 1991, 973-979.
3. APUZZO, M.: Transcallosal interforaminal exposure of lesions of the third ventricle. In: Operative Neurosurgical Techniques (H.H. Schmidek and W.H. Sweet, eds.) Grune & Stratton, New York vol.1.pp. 389-395 1988.
4. DUCKWORTH, J. SCHMIDEK, H. H.: Surgical management of posterior fossa tumors. In: Operative Neurosurgical Techniques. H.H. Schmidek and W.H.Sweet, eds. W.B Saunders Co. Philadelphia, 1988. vol-1 Ch.57. pp.653-664.
5. HARDY, D. G., PEACE, D. A., RHOTON, A. L. JR: Microsurgical anatomy of the superior cerebellar artery. Neurosurgery 6, 1980, 10-28.
6. LISTER, J. R. RHOTON, A. L-JR., MATSUSHITA, T. PEACE, D. A.: Microsurgical anatomy of the posterior inferior cerebellar artery. Neurosurgery 10, 1982, 170-199.
7. MATSUSHIMA, T., RHOTON, A. JR., DE OLIVEIRA, E., PEACE, D.: Microsurgical anatomy of the veins of the posterior fossa: J.Neurosurg.59, 1983, 63-105.
8. PIA, H. W.: Microsurgery of gliomas. Acta Neurochir. 80, 1986, 1-11.
9. Seeger, W.: Microsurgery of the brain vol. 2 Springer. Wien-New York. 1980.
10. SUZUKI, J., SATO, T.:Surgery for the hypertensive intracerebral hematoma, transylvian approach. Neurol. Med. Chir. (Tokio). 16, 1976, 115-119.
11. STEVENS, J.M., KENDALL, B.E.: Aspects of the anatomy of the cerebellum on computed tomography. Neuroradiology 27, 1985, 390-398.
12. YASARGIL, M. G.: Microneurosurgery vol 11. Clinical onsiderations, Surgery of the Aneurysms and Results. Georg Thieme- Stuttgart. 1984
13. YASARGIL, M. G.: Microneurosurgery III sB: AVM of the brain, Clinical Considerations, General and Special Operative Techniques, Surgical Results, Nonoperated cases, Cavernous and Venous Angiomas. Thieme-Stratton New York. 1988.
14. YASARGIL, M. G.: Microsurgery of CNS Tumors. vol. IV Chapter 4. Strategies, Tactics and Techniques pp. 69-91. Georg Thieme Veriag. Stuttgart - New York, 1996.

Адрес за кореспонденция:
 Доц. К. Романски
 Катедра неврохирургия
 Университетска
 Александровска Болница
 София, 1431

Address for correspondence:
 Assoc. Prof. K. Romansky
 Dept. Neurosurgery
 University Alexander Hospital
 Sofia, 1431

НЕВРИНОМ НА СЛУХОВИЯ НЕРВ - КЛИНИЧЕН ПОЛИМОРФИЗЪМ И ФУНКЦИОНАЛНА ДИАГНОСТИКА ЧАСТ II (НЕВРОФИЗИОЛОГИЧНИ АСПЕКТИ)

Х. КОЛЧЕВ, В. САНДРИС, Ф. КАРДУЧИ, К. -Ф. КЛАУСЕН, Д. ШНАЙДЕР
 Университетска Александровска Болница, 1-ва неврологична клиника, София
 Университетски неврологен център, Секция по отоневрология, Вюрцбург, Германия

ACOUSTIC NEUROMA - CLINICAL POLYMORPHISM AND FUNCTIONAL DIAGNOSIS Part. II. (NEUROPHYSIOLOGICAL ASPECTS)

CHR. KOLCHEV, W. SANDRIS, F. CARDUCCI, C.-F. SCHNEIDER
 University Alexander Hospital First Neurology Clinic, Sofia, Bulgaria
 University Head Center, Neurootology Dpt. Wuerzburg, Germany

Резюме: Изследвана е група от 48 пациента, 33 жени и 15 мъже на възраст от 30 - 69 години (средна възраст 51.2 ± 10.6) с едностранен невриноом на слуховия нерв. Проведено е мозъчно картографиране на вестибуларни евокирани потенциали (Brain Electrical Activity Mapping of Vestibular Evoked Potentials, BEAM-VbEP). Всеки един от болните е верифициран с помощта на магнитно-резонансна изобразяваща техника (NMR-imaging), хистоморфологично изследване и оперативно оглеждане.

Отчетено е голямо разнообразие в BEAM-VbEP-параметрите на болните с невриноом на слуховия нерв (акустикус-невриноом, АН-болни). Въпреки това, налице са следните отчетливи тенденции: средната стойност на латентните времена за I-ия и II-рия компоненти на вестибуларните евокирани потенциали (VbEP), както и амплитудата на III/IV-ти пик-до пик компоненти се различава статистически достоверно от съответните стойности при здрави доброволци от същата възраст. Нещо повече, тези два параметъра се различават достоверно и когато се сравняват със съответните параметри, получени при стимулацията на незасегнатото ухо (респ. лабиринт) у същия болен.

Средната стойност на латентното време на I-ви VbEP компонент при стимулиране на болното ухо (въртене в посока на засегнатото от АН-тумора ухо) е $80,328,3$ msec. Тази стойност се различава статистически достоверно (уровен на значимост на разликите $P < 0.05$) от съответната стойност когато въртенето е насочено към посока на здравото ухо (лабиринт) - $89,720,7$ msec. Амплитудата на III/IV-компонент получен при стимулация на болното ухо - $13,1$ mV е сигнификатно по-ниска ($P < 0.01$) от съответната стойност при стимулиране на здравото ухо - $17,1$ mV. Съществуват два принципни типа на асиметрия в BEAM-VbEP образите: лабиринтно-свързана и хемисферно-свързана. Причините са изразеният полиморфизъм в BEAM-VbEP параметрите и в клиничната (респ. отоневрологична) симптоматика са дискутирана в настоящия труд. Функционалните аферентни влияния на АН-тумора върху мозъчните вестибуларни центрове и проводящи пътища се различават чувствително при отделните пациенти. Те именно обуславят различията в степента на изравненост

Summary: A group of 48 acoustic neuroma (A. N.) cases 33 females and 15 males, in the age range 30-69 years (51.2 ± 10.6), was investigated by means of the Brain Electrical Activity Mapping of Vestibular Evoked Potentials (BEAM-VbEP approach). Each of the cases underwent N. M. R., surgical and histomorphological verifications. A great variety of BEAM-VbEP images were observed among the A. N. patients. However, the mean data of the I and II VbEP wave latencies as well as the amplitude of the III/IVth peak-to-peak component in A. N. patients revealed significant differences either in comparison with healthy persons or with the non-affected ear of the same patient. The averaged latency of the I VbEP wave when rotating towards the affected ear is $80,3 - 28,3$ msec. It differs significantly ($P < 0.05$) in relation to the averaged latency ($69,7 - 20,7$ msec), elicited when the rotation is directed towards the non-affected ear. The amplitude of III/IVth peak-to-peak component when rotating towards the tumor side ($13,1$ mV) is significantly lower ($P < 0.01$) in comparison with the contralateral rotation ($17,1$ mV).

There exist two principal types of BEAM-VbEP asymmetry: a labyrinthine-related (ILA) and a hemispheric-related (IHA) one. The greatly expressed neurophysiological (BEAM-VbEP) and clinical neurootological polymorphism among the various A. N. patient is discussed. The functional modifications exerted from the A. N. on the central vestibular pathways differ among the patients, and the differences in the level of cortical activation/ deactivation should be the neurophysiological basis of the polymorphic clinical picture of A. N. patients.

Key words: Acoustic Neuroma (A. N.) Vestibular Evoked Potential (VbEP) Brain Electrical Activity Mapping (BEAM), VbEP latency, VbEP amplitude.

на кортикалните процеси на ексцитация/инхибиция, което пък може да се разглежда като неврофизиологична база за клиничния полиморфизъм, характерен за болните с АН.

ВЪВЕДЕНИЕ

Обикновено болните с АН се демонстрират с най-разнообразни клинични прояви: от напълно симптоматичните случаи (14, 17, 19) до отчетливи отоневрологични и неврологични симптоми и белези като атаксия, тинитус, световъртеж, парези на черепно-мозъчни нерви и дори пирамидни белези (1, 2, 5, 10).

В частност вестибуларни (отоневрологични) прояви са твърде разнообразни (9, 17, 19). Общо приетото становище, че клиничната картина при АН-тумора (14, 16, 19) е по наше мнение твърде едностранчиво и недостатъчно да обясни отчетливите клинични различия например при случаи с подобна и даже идентична големина и разположение на тумора.

С оглед да изследваме функционалното състояние на специфични мозъчни структури у болни с АН ние използвахме комплексен отоневрологичен и неврофизиологичен подход, в частност с регистрация на BEAM-VbEP параметрите (образите) у болни с този вид патология. BEAM-VbEP техниката представлява метод за функционално невроизобразяване на мозъчните изоелектрични контури по време на специфични въртателни (ротаторни) стимулации. С помощта на този метод ние установихме изразени интерлабиринтни или интерхемисферни асиметрии в BEAM-VbEP параметрите при използване на ляво/дясни ротации (CW/CCW стимули).

ПАЦИЕНТИ И МЕТОДИКИ

Групата се състои от 48 болни с едностранен неврином на слуховия нерв: 33 жени и 15 мъже на възраст между 30 и 69 години (средно 51.2 - 10.6 години). За по-детайлна информация върху контингента и рутинната отоневрологична методика вж Част I-ва на тази работа, вече публикувана в предходни броеве на същото списание. Всички случаи имахме MRI-изследване, хирургична и хистоморфологична верификация. Използуван бе хирургичния протокол с оглед уточняване на отношението на тумора към мозъчния ствол, интракраниални съдове и нервни стволове. Пациентите бяха изследвани предоперативно с пълен набор от отоневрологични рутинни методики.

Стимулите използвани за регистрация на VbEP представляват краткотрайни повтарящи се акцелерации с интензитет $53.00/\text{сек}^2$ и в продължителност

INTRODUCTION

Generally, the acoustic neuroma (A. N.) patients demonstrate a big variety of clinical symptoms and signs: from complete asymptomatic cases up to distinctly neurological complaints and signs such as ataxia, vertigo cranial nerve palsies and even pyramidal signs (1, 2, 5 10).

Especially the polymorphism related to the vestibular manifestations is enormous (9, 17, 19). The generally accepted opinion that the clinical picture of an A. N. case depends, from the size and topics of the tumor (14, 16, 19) cannot explain such differences. There are A. N. with similar or even identical localization and size, but with quite, different clinical manifestations.

In order to study the function state of specific brain structures we have used a combined approach, i. e. the Brain Electrical Activity Mapping of Vestibular Evoked Potentials (BEAM-VbEP) approach: this is a method of functional neuroimaging of brain isoelectric contours during a specific rotatory stimulation. By means of this method we have noticed that a well expressed interlabirinthine (ILA), or an interhemispheric (IHA) asymmetry, exists when mapping the rotationally evoked brain electrical activity in A. N. patients. The functional modifications exerted from the A. N. on the central vestibular pathways, differ among the patients, and the differences in the level of cortical activator/desactivation should be the neurophysiological basis of the polymorphic clinical picture of A. N. patients.

PATIENTS AND METHODS

The group consisted of 48 acoustic neuroma patients. 33 females and 15 males within the age range 30 - 69 years (mean age 51.2 - 10.6 yrs). For more detailed information see Part I of this paper already published in a previous volume of this magazine.

All the cases underwent NMR, surgical and histomorphological verifications. The surgical protocol was used to study the relation of the tumour to the brain stem, intracranial vessels and nerves. The patients were examined preoperatively by a complete neurological test battery including the BEAM-VbEP technique.

The stimuli applied for eliciting the VbEPs were short-lasting repetitive acceleration steps with an intensity of $53.00/\text{sec}^2$ and a duration of 10 sec. acceleration steps were applied either for CW and CCW rotations. The interstimulus interval was 14 sec.

The BEAM-VbEP images elicited when stimulating the affected ear (rotating towards the side of the AN) were compared with the corresponding image of the same subject, obtained when rotating towards the non-affected ear. Clockwise rotation (CW rotation, Rotation-to-the right, ROTR-stimulus) in position „head inclined forward by 300“ is more effective in the stimulation of the right sided horizontal semicircular canal in respect with the left one, since the ampulopetal endolymphatic flow is more effective, than the ampulofugal one (3, 4),



Фиг. 1. Параметри на ротаторния стимул (Профил на стимула). Схема на профила на ротаторния стимул използван в настоящето изследване. Той е програмиран с помощта на функционален генератор на Schneider и се състои от фаза на позитивна и негативна акцелерация, всяка с продължителност от 1 секунда. Началото на позитивната акцелераторна фаза служи като тригер за стартиране на процеса на усредняване на вестибуларните евокирани потенциали. Време за анализ - 1000 msec, брой на отделните усреднявания - 25.

Fig. 1. Rotational stimulus properties (Stimulus profile). Scheme of the stimulus profile used in this study. It is programmed by a Schneider function generator and has a positive/negative phase of acceleration, with a duration of 1.0 sec each. The onset of the positive acceleration phase serves as a trigger impulse to start the averaging process. Analysis time - 1000 msec. Number of the averages - 25.

на всеки ротаторен стимул 10 sek. Профилът на използваният акцелераторен стимул бе избран след продължителни пилотни изследвания и е представен на Фиг. 1. Използувани бяха по 25 ротаторни стимули за изобразяване на един усреднен VbEP спрямо CW (clockwise), респ. CCW (counterclockwise) въртене с оглед избягване на хабитуация и адаптация бе използван междустимулен интервал от минимум 14 sek.

BEAM - VbEP образите получени при стимулиране на увредения лабиринт (въртене в посока на увреденото от тумора ухо) бяха сравнявани както с референтни данни, така и с аналогичните параметри на BEAM - VbEP образите получени при стимулиране на здравия лабиринт (въртене в посока на незасегнатото ухо). От специализираната литература е добре известно, че при позиция на главата "300 наклон на долу" въртенето на дясно (CW) стимулацията на дясния хоризонтален полуокръжен канал е по-силно изразена в сравнение със стимулацията на лявия хоризонтален полуокръжен канал, тъй като ампулопеталния ендолимфатичен ток в тази позиция е по-ефективен за дразненето на ресничестия епител на Crista Ampullae в сравнение с ампулофуалния ендолимфатичен ток в контралатералния лабиринт (3, 4).

Техническата постановка включва серво-контролирано въртателно кресло RS/6 на фирмата ServoMed AB (Швеция). Биосигналите от EEG на изследвания пациент бяха трансмитирани посредством

in producing neuronal discharge firing of the hairy cells of the Crista Ampullae.

The equipment assembly used in this study included a direct drive servo-controlled served AB Rotation Chair RS/6. The biosignals were transmitted to the main amplifier via a slip ring assembly, containing 17 slip rings, each with twin sliding contacts.

The subject was positioned on the chair with his head inclined forward by 300. In order to minimize the electrical eye movement artifacts a gaze fixation was introduced through a structured fixation target.

Recording electrodes were positioned in accordance to the international 10/20 system, utilizing an EEG Medi-Cap (Picker Int GmbH) with 19 electrodes. A common bimastral reference electrode was used in this study. The responses were monitored on-line and subsequently processed on a Schwarzer Brain Surveyor BS 2400, for spatial and chronological analysis of both spontaneous and evoked brain electrical activity (Brain Electrical Activity Mapping, BEAM (see 6, 8)

RESULTS

Analysis of the VbEP-properties

a. VbEP Component Latencies

We established that the VbEP in AN-patients are essentially modified. The average data showed that the VbEP-latencies in AN-patients are significantly longer than the corresponding latencies in normals. Moreover, there appear directional-dependent differences; when the rotation is directed towards the affected ear the latencies are longer than when the rotation is directed towards the nonaffected ear (see Tab 1. Fig 2 a, b, Fig. 3). These differences are highly significant for the I-st ($P < 0.05$) and I-Ind ($P < 0.005$) VbEP components. It should be mentioned also that this finding is valid for both hemispheres, ipsilateral or contralateral to the tumor location. However they are more expressed in the hemisphere that is ipsilateral to the AN-tumour.

b. VbEP Amplitude

The VbEP-amplitude (peak-to-peak amplitude of the III/ IVth component) in AN patients is lower than in the normals. Also, the amplitude elicited when the rotation is directed towards the affected ear (13.3 mV) is lower with respect to that obtained when the rotation is directed towards the nonaffected ear (15.5 mV) ($P < 0.05$). The level of significance of those difference is even higher when compare the data obtained from the contralateral hemisphere, resp 13.1 mV versus 17.1 mV ($P < 0, 01$) (Fig. 4).

Amplitude and latency distribution of the VbEP components over the cortex also differ when compare ipsilateral/contralateral BEAM-rotational images. The amplitude mapping of the various VbEP components during the rotation towards the affected labyrinth (AN tumor) reveals significant higher cortical electronegativity in comparison with the rotation towards non-affected labyrinth (Fig. 2 a, and b).

Furthermore, in the majority of the AN-cases there is

вом специално реализирана от нас система от контактни пръстени, позволяващи безартефактна регистрация на EEG активност по време на ротаторно дразнене. Избраният от нас профил на въртателния стимул позволяваше да се избегнат мускулните артефакти в началото и края на въртенето. С оглед на купиране на артефактите от ротаторно-обусловените очни движение (ротаторен нистагъм) бе извършвано фиксиране на погледа във структуриран таргет, въртящ се заедно с болния.

Отвеждащите EEG електроди бяха разполагани по калварията в съответствие с изискванията на международната система „10/20“. С оглед избягване на технически и биологически артефакти от разместване на електродите бе използвана специална шапка с вградени електроди EEG Medi Cap на фирмата Picker Int. GmbH с 19 електрода. Като референтен електрод бе използван общ усреднен бимастоиден електрод. Евокираните потенциали бяха мониторираны „on-line“ и автоматично усреднявани на комплексна електрофизиологична апаратура Schwarzer Brain Surveor BS 2400. Извършван бе пространствен и временов анализ на разпределението на ротаторно-предизвиканата мозъчна електрична активност (вж 6, 8).

РЕЗУЛТАТИ

Анализ на VbEP-параметрите

а. Анализ на латентните времена на VbEP-компонентите

Констатирахме че латентните времена на VbEP-компонентите у болни с АН са съществено променени. Усреднените данни показват че латентните времена на пиковите VbEP-компоненти у болни с едностранен АН са сигнификатно по-дълги в сравнение с нормата за съответната възраст. Освен това, налице е разлика в латентните времена в зависимост от посоката на въртене (direction-dependent difference). Латентните времена получени при въртене в посока на увреденото ухо са по-дълги от съответните стойности при въртене в посока към здравото ухо (Вж Табл. 1, Фиг. 2 а, б. Фиг. 3). Тези различия са със статистически достоверен уровень на значимост на разликите за I-вия ($P < 0.05$) и II-рия VbEP пик. За отбелязване е също, че тази констатация е валидна за вестибуларните потенциали отведени от двете мозъчни хемисфери, ипсилатерална и контралатерална по отношение на тумора. Те са обаче по-изразени в ипсилатералната хемисфера

б. Анализ на VbEP амплитудата

Амплитудата на компонент III/IV, измерена пик до пик и регистрирана от пациентите с АН е по-ниска от тази в нормалната популация. Също така, тази амплитуда получена при въртене в посока на засегнатото от АН ухо (13.3 mV) е по-ниска при сравнение с кореспондиращата амплитуда получена при въртене в посока на неуреденото ухо (15.5 mV). Разликите са също със статистическа значимост -

agreement between the topical diagnosis evidenced by the routine neurootological tests (Caloric, rotatory, tonal and brainstem audiometry, cranio-corporography) and BEAM-VbEP technique.

In the same contingent of acoustic neuroma patients we have studied the sensitivity resp. reliability of the various neurootological tests. More commonly false negative data can be established in rotatory tests, followed by the caloric test and CCG-examination. The most sensitive tests (low number of false negative or false positive results) are the pure tone audiometry, BERA-investigation (Brainstem audiometry) and BEAM-VbEP approach (See Fig. 5).

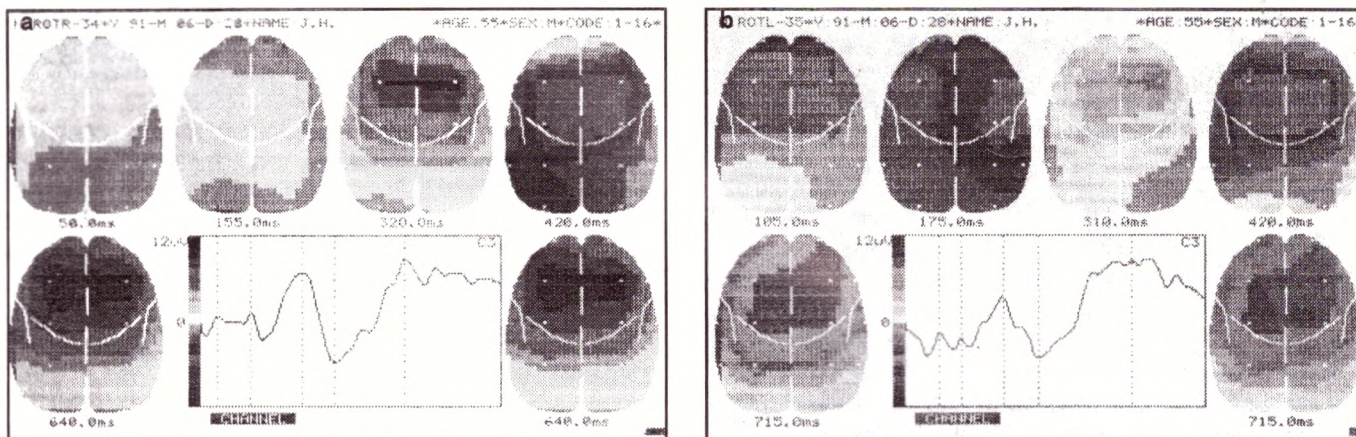
DISCUSSION

Using the BEAM-VbEP approach we have noticed a well expressed abnormalities in the BEAM-VbEP images. Usually those abnormalities can be manifested as an asymmetry of the BEAM-VbEP images elicited when rotate toward the tumor side versus BEAM-VbEP image when rotate toward the non-affected labyrinth. Thus, asymmetry seems to be an electrophysiological correlate of the vestibular function decompensation.

The asymmetry between two BEAM-VbEP images reflects the difference in the level of cortical excitation. In the present study we have used a common mastoid as a referential electrode. Consequently, the potential differences between the referential point (which is practically electrically "silent") and each one of the scalp electrodes (which is electronegative with respect to the reference point) reflect the gradient of the relative cortical electronegativity during the vestibular stimulation.

Electronegativity is a fundamental neurophysiological category. If an afferent influx of impulses occurs in vertically oriented cortical neurons at a high frequency for a longer period, then wave-like Excitatory Postsynaptic Potentials (EPSPs) will be generated at the superficial dendritic arborization. This produces a broadly spreaded depolarization of the cortical neuronal elements. The prolonged depolarization of the superficial structures caused by sensory afferentation will further lead to a negative shift in the EEG, resp. to a negative DC/EEG potential shift (13, 16, 18).

It means that the level of cortical electronegativity as it is displaced by BEAM-VbEP image corresponds with the level of cortical excitability, i. e. inhibition/ disinhibition. This is the principle contribution of the BEAM-VbEP approach to the functional diagnosis of vestibular disorders. However, it is necessary to mention that the method is not informative enough for the specific nature of the underlying processes, causing the excitability changes (circulatory, vascular, immunologic, inflammatory, traumatic, etc.). The method has no nosological (ethiological or etiopathogenetic) value. It is only demonstrating that in the concrete case of pathology there exists a distortion of the basic equilibrium processes of transduction, coding, transformation and perception.



Фиг. 2. Вестибуларен евокиран потенциал (VbEP), регистриран от лява централна област (електрод С3) на болния J. H., 55 годишен. Дг. Интрамеатален невриноом на слуховия нерв в ляво - хипоакузия и тинитус в ляво ;а. Въртене на дясно (стимулиране на дясния лабиринт). Регистрира се нормален по конфигурация и параметри встибуларен евокиран потенциал. Маркерите са разположени върху основните вълнови компоненти на потенциала, отчетени са техните латентни стойности. Амплитудно мозъчно картографиране на VbEP. Висок интензитет на почерняне показва висока степен на електронегативност на кортекса;б. Въртене на ляво (стимулиране на левия увреден лабиринт). Отчитат се значително удължени латентни времена на първите два компонента на VbEP , редукция на амплитудата на потенциала.

Fig. 2. Vestibular Evoked Potential (VbEP), registered from the left central area (C3 - electrode) of a 55 years old patient, J. H. Dg. Intrameatal Acoustic Neuroma at the left side - hypoacusis and tinnitus at the left ear; a. Rotation to the right, ROTR (stimulation of the right labyrinth). Normal configuration and properties of the VbEP. Markers are located on the principle peak components of the VbEP, their latencies are shown. Higher intensity of black print reveals higher degree of cortical electronegativity; b. Rotation to the left ROTL (stimulation of the left AN-affected labyrinth). A delay of the latencies of the I-st and II-nd VbEP components can be seen, as well as a reduction of the potential amplitude.

($P < 0.05$). Уровенът на значимост на тези разлики ($P < 0.01$) е дори по-висок по отношение на този параметър получен от контралатералната хемисфера - 13.1 mV versus 17.1 mV (Фиг. 4).

Кортикалното разпределение на амплитудата и латентните времена на VbEP (амплитудно и времево картографиране на VbEP активността) също показват чувствително изразени асиметрии в съответните BEAM-VbEP образи получени при въртене в посока на увредения, респ. в посока на здравия лабиринт. (Вж Фиг. 2 а, б).

Може да се отбележи, че при болшинството АН болни съществува права корелация между данните от рутинното отоневрологично изследване и тези от неврофизиологичното (BEAM-VbEP) изследване. В същия контингент от АН болни ние изследвахме и сензитивността (диагностична мощ) на отделните отоневрологични тестове (калорични провокации, ротаторни провокации с електронистагмографска регистрация, прагова тонална аудиометрия, регистрация на мозъчно-стволови слухови евокирани потенциали, краниокорпография) с данните от BEAM-VbEP изследването. Най-често фалшиво негативни резултати бяха получавани при ротаторния тест (RIND-test), следвани от калоричния тест и кранио-корпо-графско изследване. Най-сензитивни тестове (най-нисък брой на фалшиво негативните или фалшиво-позитивни резултати) се оказаха BEAM-изследването (мозъчно-стволови потенциали), праговата тонална аудиометрия и BEAM-VbEP

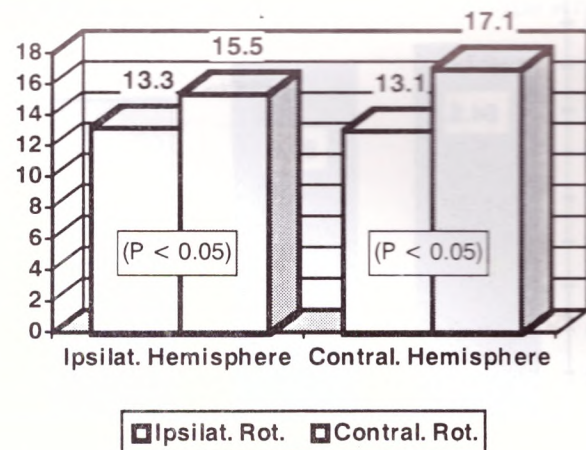
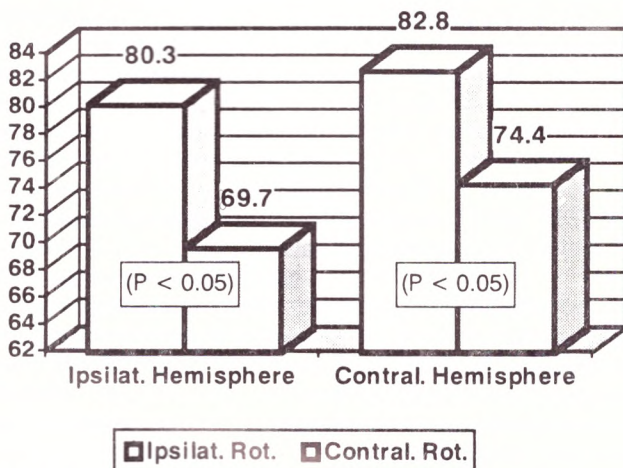
In the cases of AN pathology, there could not exist clinical manifestations (symptoms) or signs of vestibular nature (11, 12, 14, 19). The routine neurootological tests are quite commonly false negative. However, the objective BEAM-VbEP approach distinctly manifested in the majority of the AN patients (80,2 %) various degree of BEAM-VbEP asymmetries. No correlation between the topic (intra-or intral/ extranleatal) of the tumor and the BEAM-VbEP type of pathology, labyrinthine-related or hemispheric-related. Also, no relation between the size of the tumor and the BEAM image. However, it seems that the BEAM-VbEP image is highly informative for the tumor-induced influence over the brainstem structures. In our contingent of AN patients we have thoroughly analyzed the MRI-data and the operative protocols. The most expressed BEAM-VbEP abnormalities we have established in AN cases with brainstem displacement due to direct action of the tumor or indirect action of the peritumoral arachnoidal cysts. In other cases there has been established a compression over the facial nerve, trigeminal and cochleovestibular nerves, as well as over the venous and arterial vessels supplying or dreaining the labyrinth. We believe that essential influences on the brainstem can be triggered by the autonomic nerve fibers, disturbances of labyrinthine circulation and of the sensory input due to the tumor itselfs or to surrounding changes of the arrhachnoids Thus. VbEP approach is highly sensitive in registration of the functional activity of the brain cortex during a rotatory stimulation. It seems to be a great advantage that significant differences in

Табл. 1. Латентни стойности за отделните компоненти на вестибуларния евокиран потенциал у болни с невринома на слуховия нерв (Усреднени данни).

Компон.	ИПСИЛАТЕРАЛНА ХЕМИСФЕРА		t-test	КОНТРАЛАТЕРАЛНА ХЕМИСФЕРА	
	Ипсил. ротац.	Контрал. ротац.		Ипсил. ротац.	Контрал. ротац.
	Лат./ms	Лат./ms		Лат./ms	Лат./ms
I ви	80.3 ± 28.3	69.7 ± 20.7	P < .05	82.8 ± 28.1	74.4 ± 22.2
II ри	192.5 ± 41.8	181.4 ± 30.2	P < .005	186.4 ± 34.9	182.2 ± 33.5
III ти	328.6 ± 34.7	324.2 ± 26.5		313.9 ± 26.3	324.2 ± 33.5
IV ти	457.8 ± 43.8	456.4 ± 46.7		475.6 ± 42.4	458.9 ± 40.9
V ти	646.4 ± 43.3	656.9 ± 54.5		656.1 ± 50.9	658.1 ± 54.0
VI ти	765.6 ± 44.8	771.9 ± 62.3		778.1 ± 52.9	769.4 ± 57.2

Table 1. Vestibular Evoked Potential Component Latencies in Acoustic Neuroma Patents (Mean Data)

Comp.	Ipsilateral Hemisphere		t-test	Contalateral Hemisphere	
	Rot/ipsilat	Rot/contralat		Rot/ipsilat	Rot/contralat
	Lat/ms	Lat/ms		Lat/ms	Lat/ms
I st	80.3 ± 28.3	69.7 ± 20.7	P < .05	82.8 ± 28.1	74.4 ± 22.2
II nd	192.5 ± 41.8	181.4 ± 30.2	P < .005	186.4 ± 34.9	182.2 ± 33.5
III rd	328.6 ± 34.7	324.2 ± 26.5		313.9 ± 26.3	324.2 ± 33.5
IV th	457.8 ± 43.8	456.4 ± 46.7		475.6 ± 42.4	458.9 ± 40.9
V th	646.4 ± 43.3	656.9 ± 54.5		656.1 ± 50.9	658.1 ± 54.0
VI th	765.6 ± 44.8	771.9 ± 62.3		778.1 ± 52.9	769.4 ± 57.2



Фиг. 3. Диаграма за средните стойности на латентните времена на I-ви компонент на вестибуларните евокирани потенциали (VbEP) за групата болни с невринома на слуховия нерв (N = 48). Въртенето в посока на увредения от тумора лабиринт предизвиква VbEP с по-удължени латентни времена в сравнение с въртенето в посока на контралатералното (неувредено) ухо. Уровен на значимост на разликите (P < 0.05).

Fig. 3. Latency of the 1-st component of the VbEP in a group of acoustic neuroma patients (N = 48). Rotation to the ipsilateral (with respect to the affected ear) labyrinth elicits longer latency in comparison with the rotation to the nonaffected labyrinth. The level of differences (P < 0.05) revealed statistical significance.

Фиг. 4. Диаграма за средните стойности на амплитудата на III/IV-и компонент на вестибуларните евокирани потенциали (VbEP) регистрирани от групата болни с невринома на слуховия нерв (N = 48). Амплитудата на VbEP в значително по-ниска при въртене в посока на уведения компонент. (P < 0.05, до P < 0.01).

Fig. 4. Mean amplitude of the III/ IV th components of the VbEP in a group of acoustic neuroma patients (N = 48). VbEP Amplitude when rotating to the affected labyrinth is significantly lower in comparison with the contralateral rotation - (P < 0.05), resp. (P < 0.01).

техниката (Вж Фиг. 5).

ОБСЪЖДАНЕ

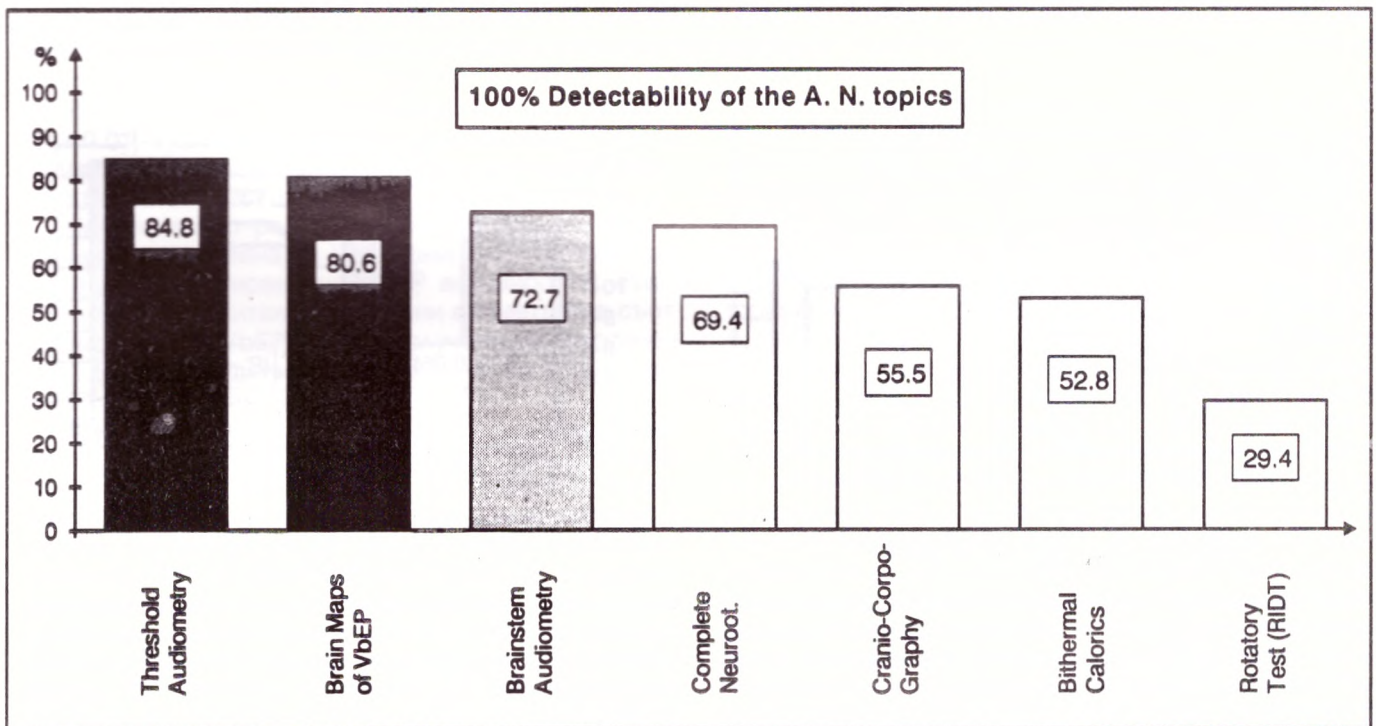
Използвайки BEAM-VbEP техниката ние констатирахме добре изразени промени в BEAM-VbEP образите групата болни с АН. Обикновено тези абнормности се изразява под формата на асиметрия в BEAM-VbEP параметрите получени при въртене в посока на увреденото/респ. здравото ухо на един и същ болен. Тези асиметрия изглежда че представлява електрофизиологичен корелат на декомпенсация на вестибуларната функция у АН болни.

По същество асиметрията между два BEAM-VbEP образа отразява разликата в нивото на кортикална ексцитация. Тъй като в настоящето изследване сме използвали усреднен общ бимастоиден електрод като референтен електрод, то всяка потенциална разлика между референтния (практически електрически неактивен електрод) и кой да е активен кортикален електрод (който е електронегативен по отношение на референтната точка) отразява градиента на кортикалната електронегативност по време на специфичното вестибуларно (ротаторно) дразнене.

VbEP-parameters can be obtained not only when compare to the normals (control group of volunteers), but also when compare the potentials elicited to the ipsilateral versus contralateral (with respect to the damaged ear) rotation. In practical view this finding seems to be very favorable since no need of timeconsuming statistical procedures to compare the patient's individual data with a Referential Data Bank (15, 181 It is quite enough to compare the data between CW/CCW rotations. It seems that the differences exceeding 25 % of the basic value should be considered as abnormal and those exceeding 80-100 % as pathological

In our contingent the VbEP-test is being positive (expressed CW/CCW differences) in 80,6 % of the cases. It is positive even in patients in which no subjective vestibular complaints (vertigo, lightheadedness, instability) have been reported. It means that the VbEP method has a topodiagnostic but not a nosodiagnostic value.

Another application of the VbEP method could be the postoperative appreciation of the functional state of the brain structures and pathways.



Фиг. 5. Диаграма за диагностичната чувствителност (диагностична мощ) на различни отоневрологични тестове (включително мозъчно картографиране на вестибуларни евокирани потенциали, BEAM VbEP test) при невриноми на слуховия нерв. Най-висока информативност (нисък брой на фалш-негативните и фалш-позитивните резултати) се отчита за тонална аудиометрия и BEAM-VbEP теста. Същият тест има и предимството, че дава информация още за топичната и функционална диагнози.

Fig. 5. Diagnostic power of the various neurootological tests (including Brain Electrical Activity Mapping of Vestibular Evoked Potentials, BEAM-VbEP) in a model of Acoustic Neuroma pathology. The higher informativity (lower number of falsh-negative and falsh-positive results) can be obtained by the pure tone audiometry and BFAM-VbEP tests. The BFAM-VbEP approach has the advantage of giving information for both topic and functional diagnosis.

Електронегативостта е фундаментална неврофизиологична категория. При наличие на аферентна сензорна импулсация на вертикално ориентираните кортикални неврони за определен период от време се генерира вълноподобен ексцитаторен постсинаптичен потенциал в повърхностното дендритно дърво. Този потенциал причинява обширна разпространяваща се деполаризация на невроналните мембрани. Електрофизиологически това се манифестира с негативно отклонение на DC EEG активостта (13, 16, 18).

Същественото е, че в клинично-функционален план тази кортикална електрична негативизация кореспондира с нивото на ексцитация на коровите неврони. Този именно инструментално регистрируем феномен определя информативността на BEAM-VbEP методиката за целите на функционалната диагностика на вестибуларните разстройства. С оглед на поведението и медикаментозното лечение на този вид разстройства може да се счита че функционалната диагностика е много по-ценна от топичната диагностика.

Редно е обаче да се отбележи че метода не е информативен за естеството на подлежащите патогенетични процеси - циркулаторно, съдово, имунологично, възпалително, травматично и пр., т.е. метода не е информативен за нозологичната диагноза на заболяването.

Рутинното отоневрологично скрининг изследване нерядко фалш-негативно при случаите с АН (11, 12, 14, 19). Не винаги и АН болните имат клинично изразени вестибуларни оплаквания. Това чувствително затруднява тяхната ранна диагноза. В тези именно случаи при подозиран АН (едностранен тинитус и загуба на слухочувствителност) е особено полезен за манифестиране на патологията. В 80.2% от нашия контингент болни с помощта на BEAM-VbEP методиката бяха демонстрирани различни степени на патологични отклонения.

При щателното анализиране на MRI-данните и на оперативните протоколи ние отчетохме че най-изразени BEAM-VbEP промени се отчитат при онези АВ случаи при които е налице мозъчностволова дислокация, дължаща се на директна компресия от туморната маса, респ. от перитуморните арахноидални кисти. В други случаи тази компресия е предимно върху структури на понтоцеребеларния ъгъл (лицев нерв, троичен и кохлео-вестибуларен нерв, в също и върху артериални и венозни съдове кръвоснабдяващи диката е че тя е ниформативна не само при сравняване на данните от болни с тези от здравни референтни колективи, но и при сравняване на ипсилатералните спрямо контралатерални данни от един и същ болен. Това чувствително опростява нуждата от времеконсумиращи статистически сравнявания на данните от конкретния болен с тези от съответстващите възрастови контингенти без неврологични заболявания. По наше мнение ако различията между параметрите на BEAM-VbEP по-

лучени при CW/респ. CCW стимулациите надвишават 25% от базовите стойности за съответния параметър то резултатите могат да се считат за абнормни, при различия от порядъка на 80 - 100% същите могат да бъдат разглеждани като патологични.

Значително предимство на BEAM-VbEP методиката е че тя е ниформативна не само при сравняване на данните от болни с тези от здравни референтни колективи, но и при сравняване на ипсилатералните спрямо контралатерални данни от един и същ болен. Това чувствително опростява нуждата от времеконсумиращи статистически сравнявания на данните от конкретния болен с тези от съответстващите възрастови контингенти без неврологични заболявания. По наше мнение ако различията между параметрите на BEAM-VbEP получени при CW/респ. CCW стимулациите надвишават 25% от базовите стойности за съответния параметър то резултатите могат да се считат за абнормни, при различия от порядъка на 80 - 100% същите могат да бъдат разглеждани като патологични.

Трябва да се отбележи, че BEAM-VbEP данните са били позитивни дори и при онези случаи с АВ тумори, при които не са били съобщавани субективни оплаквания от вестибулогично естество.

Най-после, съществуват и други сфери на приложение на BEAM-VbEP методиката, например в следоперативния контрол и мониториране на функционалното състояние на мозъчните структури и проводящи пътища.

ЛИТЕРАТУРА-REFERENCE

1. BLAGOVESCHCHENSKAYA N. S., EGOROVA V. K., TUMANOVA A. A. The early diagnostics of acoustic neurinomas. Zhurnal voprosy neirokhirurgii imeni N. N. Burdenko, (5), 52-54, 1989.
2. BRANDT, THOMAS (1991) Vertigo. Its multisensory syndromes. Springer-Verlag, London-Berlin-Heidelberg-New York-Paris-Tokyo-Hong Kong.
3. BRUGGE, J. F. (1991) Neurophysiology of the Central Auditory and Vestibular Systems. OTOLARYNGOLOGY. Philadelphia-London-Toronto-Montreal-Sydney-Tokyo., W. B. SAUNDERS Co., Harcourt Brace Jovanovic Inc.
4. CLAUSSEN C. F., G. Aust and W. D. Schiifer. (1986). Atlas der Elektronystagmographic (Atlas der neurootologischen Untersuchungstechnik, Registrierkurveri, Befundauswertung Schwindeldiagnostik Hamburg, Dr. Werner Rudat & nachf.
5. CLAUSSEN C. F., HELMS J. PATIL N. P., SCHNEIDER D. (1989) Vestibulospinal testing using Cranio-Corpo-Graphy in patients suffering from acoustic neuroma. Acta Oto-laryngologica, Suppl 468, 239-241.
6. CLAUSSEN, C. -F., CHR. KOLCHEV, G. O. BERTORA, J. M. BERGMANN. LOS POTENCIALES EVOCADOS EQUIUBRIOMETRICOS POR MEDIO DEL BEAR, Y SU IMPORTANCIA EN EL DIAGNOSTICO Y TRATANUENTO DE LOS PACIENTES CON VERTIGO. In: „Compensacio'n Vestibular y Ve'rtigos“. XV Congreso Nacional de la S. E. de Otorrinolaringologia y Patologia Cervicofacial Ca'diz, 20 Septiembre 1993, pp, 27 - 45.
7. CLEMIS, J. D., T. MC GEE (1978) Brain Stem Electric Response Audiometry in the differential diagnosis of Acoustic Tumom Proc. of the Meeting of the Middle Section of the American Laryngological Rhinological and Otological Society, Inc. New Orleans, La., Jan 22, 1978, p. 31-41.
8. DUFFY, F. H., V. G. IYER AND W. W. SURWILLO. (1989). Clinical Electroencephalography and Topographic Brain Mapping, Technology and Practice). New York-Berlin-Heidelberg-London-Paris-Tokyo., Springer-Verlag.
9. DXTRA, P. C. (1964) The Pathology of Acoustic Ncuromas. Archives of Otolaryngology, 80; 605-616.
10. FLOOD L. M., BRAMMER R. E., GRAHAM M. D., KEMINK J. I. (1984) Pitfalls in the diagnosis of acoustic neuroma. Clinical Otolaryngology, 9 (3), 165-170, England.
11. GLASSCOCK III, M. E., R. A. CUEVA AND B. A. THEDINGER. (1990). Handbook of Vertigo. New York, Raven Press.
12. HELMS, J., HÖMANN D., ABDEL AZIZ Y. (19881) Otosurgical Aspects in Diagnostics and Thexgpy of Acoustic Neurinomas. Acta Neurocbk. (Wien) 92, 47-49.
13. KEIM R. J. (1985). The pitfalls of limiting ENG testing to patients with vertigo. Laryngoscope, 95 (10) 1208-1212, USA.
14. LEONARD, J. P., M. L. TALBOT (1970) Asymptormtic Acoustic Neurilemoma. Arch. Otolaryngol., vol. 91, Feb. 1970, 117-124.
15. MAURER, K. K. LOWITZSCH AND M. STZHR. (1990). Evozierte Potentiale (AFP - VEP - SEP Atlas mit Einführungen 189.
16. MCCABE, B. F. (1980). Vestibular Physiology: Its Clinical Application in Understanding the Dizzy Patients. OTOLARYNGOLOGY. Philadelphia-London-Toronto-Montreal-Sydney-Tokyo, W. B. SAUNDERS Company, Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
17. NAGER, G. T. (1969) Acoustic Neurinomas. Pathology and Differential Diagnosis. Arch. Otolaryngol. vol. 89, 252-279.

18. PICTON, T. W. (1987). The Recording and Measurement of Evoked Potentials. A Textbook of Clinical Neurophysiology. Chichester-New York-Brisbane-Toronto-Singapore, John Wiley & Sons.
19. ROLAND P. S., M. E. GLASSCOCK (1991). Acoustic Neuroma. In: OTO-LARYNGOLOGY. (E M. M. Paparella, D. A. Shumrick, J. L. Gluckman and W.L. Meyerhoff Eds). Philadelphia-London-Toronto-Montreal-Sydney-Tokyo, W. B. SAUNDERS Co., Harcourt Brace Jovanovich Inc.

Адрес за кореспонденция:

д-р Хр. Бл. Койчев, Д.М.Н.
Университетска Александровска болница
I-ва неврологична клиника
бул. „Георги Софийски“ 1
1431 София
тел.: 56 61 96 (дом.)

Address for correspondence:

Chr. Koichev, M. D., PhD, D. Sci.
I-st Neurology Clinic
University Alexander Hospital
Boul. G. Sofiisky N 1.
1431, Sofia
Tel. 56 61 96 (Home).

РУТИННИ И ДЕРМАТОМНИ СОМАТОСЕНЗОРНИ ЕВОКИРАНИ ПОТЕНЦИАЛИ ПРИ БОЛНИ С ГРЪБНАЧНОМОЗЪЧНА ТРАВМА

Р. РУСЕВ, ИЛ. ВЪЛКОВ, ХР. КОВАЧЕВ, Н. БОНЕВА, НАЧКО ТОЦЕВ, ВИЛИЯН ПЛАТИКАНОВ

Катедра по неврология и неврохирургия

Катедра по радиология и катедра по анестезиология и реанимация

Медицински Университет, Плевен

MIXED - NERVE AND DERMATOMAL SOMATOSENSORY EVOKED POTENTIALS IN SPINAL CORD INJURY

R. ROUSEFF, IL. VALKOV, CHR. KOVACHEV, N. BONEVA, NATCHKO TOZEV, WILIAN PLATIKANOV

Departments of Neurology and Neurosurgery, Radiology and Anaestheology, Medical Unibersity, Pleven

Резюме: Рутинни соматосензорни потенциали /СЕП/ след стимулация на медианус и тибалис, както и дерматомни СЕП /след стимулация в автономните зони на съответните дерматоми/ бяха изследвани в ранния период /1-20. медианно 2 дни/ след гръбначномозъчната травма при 27 пациенти - 21 с шиина и 6 с торакална локализация. Резултатите бяха сравнени с изхода най-рано 3 месеца след травмата. Липсата на медианус и тибалис СЕП се свързва с тежка прогноза - фатален изход или квадриплегия. Обратно, запазени макар и в абнормни стойности тибалис СЕП рано след травмата са силен предиктор за функционално възстановяване. Въз основа на опита ни, макар и ограничен, бихме препоръчали по-консервативен подход при пациенти с липсващи медианус и тибалис СЕП.

Дерматомните СЕП показват висока чувствителност при определяне нивото на лезията, но не носят допълнителна прогностична информация, нито повлияват по някакъв начин терапевтичното поведение. В съчетание с тяхната трудоемкост, това прави приложението им при пациенти със спинална травма самоцелно. Единствените им клинично значими аспекти остават обективизацията на нивото на увреда у неконтактни болни, както и ранната диагностика и проследяване на асцентриращия спинален оток.

Summary: Median and tibial nerve SEP and dermatomal SEP were investigated in 27 patients with spinal cord injury early in the course of disease, before corrective surgery was performed. Both SEP modifications exhibited strong correlation to disorders of dorsal column function ($r=0.98$). while correlation to spinothalamic and motor deficit was less pronounced ($r=0.87$ and 0.62 respectively). Total absence of median and tibial SEP predicted grave prognosis (death in 5 and persisting quadriplegia in 3 persons). while 9 out of 10 patients with preserved tibial SEP (though abnormal in 5) recovered ambulation. DSEP demonstrated precise localization value, but were equal to routine SEP in predictive significance. We conclude that DSEP do not provide additional information regarding therapy and prognosis in cervical spine injured patients. Their use seems limited to objective localization of the level of injury in incooperable patients. Diagnosis and monitoring of ascending spinal cord oedema is also possible through this SEP modality, as we exemplify in one of our cases.

Key Words: spinal cord injury - mixed nerve SEP - dermatomal SEP - ascending spinal cord oedema

Изследването на соматосензорни евокирани потенциали в рутинната /СЕП/ и дерматомната им модификация /ДСЕП/ намира място, макар и скромно, в комплексната оценка на пациентите със спинална травма. В подобни случаи се търси не толкова първичен диагностичен ефект, колкото обективно прецизиране на нивото на лезията и прогностични насоки /1, 3, 10/.

Тъй като ДСЕП са прилагани съвсем епизодично при тази група пациенти /2, 6, 8/ ние си поставяме за цел да изследваме промените на ДСЕП при болни със спинална травма и да ги сравним с тези на ру-

Somatosensory evoked potentials (SEP) in response to mixed-nerve stimulation are used in the complex assessment of the spinal cord injured patient, mostly as an indicator of severity and predictor of outcome (1, 3, 10). The dermatomally elicited SEPs (DSEP) provide the possibility to test root-and cord integrity in a segmental manner. However they have been rarely used in cases of trauma (2, 6, 8). In order to evaluate their utility in such patients and compare it to that of routine SEP, we undertook the present study.

тинните СЕП, за да определим стойността и индикациите за употреба на ДСЕП при тази патология.

ПАЦИЕНТИ И МЕТОДИ

През 1993-5 г в ЕМГ кабинет на медицински Университет - Плевен бяха изследвани 27 неподбрани болни със спинална травма лекувани в Неврохирургична клиника и САРИЛ при Катедрата по неврология и неврохирургия. Медианната възраст на пациентите е 62 г /14-76/. Изследването е проведено в ранни срокове /1-20 ден след травмата/, преди оперативната намеса, когато е предприемана такава. Клиничният статус бе снеман по общи приети методи, с преценка на моторните функции по МРС, на вибрационната и тактилна сетивност за оценка на задностълбовите проводници и на болковата сетивност за оценка на спиноталамичната функция. При преживелите 20 болни подробният преглед е повторен най-малко 3 месеца след травмата /3-10 месеца/. Основните клинични показатели, терапията и изхода при отделните пациенти са отразени в таблица 1.

СЕП от медианус и тибialis се изследваха по общоприетите методи /1/ с регистрация в контралатерална С'3 или 4 позиция за меаианус и от С'2 позиция за тибialis при референтен електрод на Fz, като за горни крайници се отвеждаше и отговора от Erb с референтен на Fz за изключване на дистална увреда. Използуваха се иглени електроди при импеданс под 5 кОм.

Стимулираше се на стандартните точки при сила на тока достатъчна да предизвика леко съкращение на абдуктор полицис. респективно на абдуктор халуцис. Поне 2 трасета по 250 отговора се регистрираха за всеки изследван нерв.

ДСЕП се изследваха при стриктно спазване методиката на Slimp и съвт. /9/. Точките на регистрация са идентични с описаните за рутинни СЕП. Стимулацията се извършваше в стандартни позиции за отделните коренчета /Таблица 2/. За всяко изследвано коренче се регистрираха поне по 2 трасета, като броят на стимулите често надхвърляше 1000 при сила на тока 3 пъти над прага на сетивност. При четири случая на травма с високо шийно ниво, поради липса на стандартна техника за изследване на С3 дерматом, сме записвали отговора от С2 /стимулация на N auricularis magnus/ приемайки като ориентировъчни контролни стойности цитираните в литературата за N trigeminus /7/.

При отделни болни, които поради напрегнатост или неадекватност показваха особено изразени артефакти от мускулен произход, се прилагаше мускулно 5-10 мг диазепам, при което се постигаше сомнолентност и добра релаксация, респективно намаляване на мускулните шумове. Счита се за доказано, че подобна медикация не се отразява на късолатентните СЕП /1/.

Отведените криви се документираха на хартия

MATERIALS AND METHODS

A series of 29 consecutive Patients (median age 62 yrs. range 14 - 76 19 males) admitted to the Neurosurgery Clinic or to the Intensive Care Unit of the Department of Neurology and Neurosurgery. Medical University of Plevan, were subjected to study. In 22 patients, cervical and in 7 - thoracic and thoracolumbar levels were affected. Clinical investigation of motor functions (MRC), pinprick/pain. light touch and vibratory sensation and reflexes was carefully performed to determine the clinical level of injury at admittance; it was repeated at least 3 months (3-15) later in the 22 persons that survived that period. Plain X-rays were available in all patients and CT - in 5. Two patients were excluded from the study because of a history of diabetes and alcoholism respectively and neurophysiological evidence of a polyneuropathy. Clinicoradiological details, treatment and outcome in the rest 27 patients enrolled in the study are Presented in Table 1.

SEP investigation was carried out using "Toennies Multiliner" equipment in the early period of trauma. before operation (if one was done), median at 2nd (range 1-20) day after injury. Median and tibial nerve SEP were Performed in the usual way (1), recording scalp Potentials from C'2 or C,4-Fz or C'2-Fz respectively, using stainless steel needle electrodes at impedance below 5 kohm. Filters were set at 10Hz-1kHz at a gain of 1 or 2 microvolts per division. Epoch was 50 and 100 msec respectively. At least 2 traces of 250 superimposed sweeps were recorded. Stimulation at current strength enough to produce minimal visible twitch of the thenar, respectively of the foot muscles was applied at 2.1 Hz at the volar hand crease or behind the medial malleolus. Dermatome SEPs were recorded strictly after Slimp et al (see ref 9 for detailed description), in order to use their control values. At least three root pairs (one always being intact, above the level of Injury) were recorded. In 2 cases of high cervical trauma, Nervus auricularis magnus behind the ear was stimulated to assess C2 root. while recording 2 cm laterally and 1 cm anteriorly of C'3 or C'4. As a comparable reference for this nerve we used that for the infraorbital nerve, reported earlier (7).

In several patients. who were very tense and could not relax thus producing abundant muscle artefacts, Diazepam 5-10 mg i.m. was given to release the tension and make investigation possible. It is considered that such medication does not alter SEP results (1).

Resultant curves were recorded and evaluated regarding their latency, amplitude, interside difference and, in some cases. their very presence. A typical recording is presented (Fig 1 Patient N4) to exemplify not only the changes in SEP and I the difficulties in recording in an ICU with a lot of interference sources.

RESULTS

Results are presented in a semiquantitative way in

ERICH JAEGER PORTUGUESA

2.07.1995

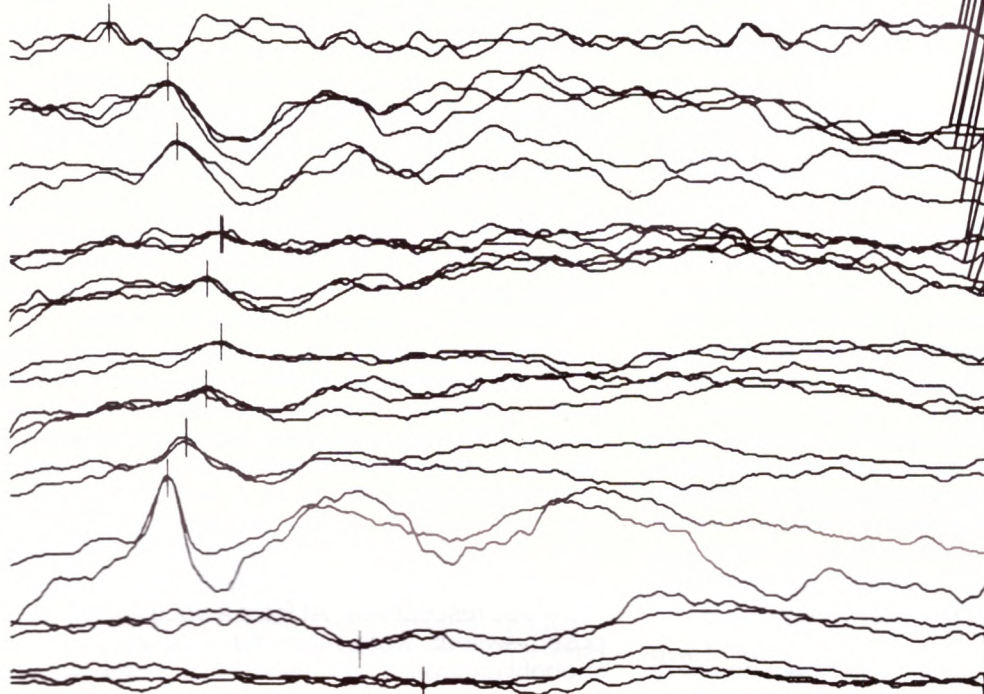
SURNAME: 12

First Name:

Date of Birth:

Remarks:

> Amplifier 1	4 mA	352/0	M
> Amplifier 1	7 mA	683/0	L
> Amplifier 1	6 mA	590/0	N
> Amplifier 1	7 mA	643/0	Y
> Amplifier 1	8 mA	197/0	Z
> Amplifier 1	8 mA	312/0	X
> Amplifier 1	8 mA	522/0	P
> Amplifier 1	6 mA	905/0	O
> Amplifier 1	6 mA	583/0	b
> Amplifier 1	8 mA	375/0	a
> Amplifier 1	8 mA	413/0	c
> Amplifier 1	8 mA	307/0	R
> Amplifier 1	3 mA	506/0	Q
> Amplifier 1	4 mA	410/0	d
> Amplifier 1	4 mA	266/0	e
> Amplifier 1	4 mA	210/0	R
> Amplifier 1	3 mA	198/0	k
> Amplifier 1	3 mA	340/0	o
> Amplifier 1	4 mA	436/0	w
> Amplifier 1	3 mA	704/0	v
> Amplifier 1	4 mA	277/0	



Open Program HiRes 10 ms/Div

Stim. site > Rec. site	Amplitude	Latency ms
> Amplifier 1		
> Amplifier 1		15.5
> Amplifier 1		
> Amplifier 1		21.6
> Amplifier 1		
> Amplifier 1		22.6
> Amplifier 1		
> Amplifier 1		27.4
> Amplifier 1		27.1
> Amplifier 1		
> Amplifier 1		25.7

Remark:

Таблица 1.

Пациент	Лезия	Статус	Операция	Изход
1	2	3	4	5
ММН, 74 г. № 1	Листеза С5-6, ком бинирана травма Listhesis C5-6	ГВП, ДВПл ПС С7, ВС С8 UFP, LFP1 NP С7, W С8	не none	починал на 48 час death 48 hours
ДКА, 73 г. № 2	Листеза С5-6 Listhesis C5-6	КПл ПС, ВС - С5 QP1	не none	починал death
ДИК, 19 г. № 3	Фрактура - луксация С3-4 Fracture - disloca- tion C3-4	КПл ПС, ВС - С3 QP1 NP, V - С3	репозиция спинодеза realignment spinodesis	починал на 4 ден death 4 th day
ДПГ, 76 г. № 4	Фрактура - луксация С1-2 Fracture - disloca- tion C1-2	КПл ПС, ВС - С3 QP1 NP, V - С3	не none	починал на 48 час death 48 hours
ТГВ, 62 г. № 5	Фрактура С3 Fracture C3	КПл ПС, ВС - С4 QP1 NP, V - С3	не none	КПл QP1
ЕИМ, 14 г. № 6	Фрактура - луксация С5-6 Fracture - disloca- tion C5-6	КПл ПС - С7, ВС - С6 QP1 NP - С7, V - С6	задна стабилизация метилметакрилат posterior methyl- metacrylate	починал 3 месец death 3rd month
ИТИ, 15 г. № 7	Фрактура - луксация С5-6 Fracture - disloca- tion C5-6	КПл ПС, ВС - С6 QP1 NP, V - С6	репозиция, серклаж реоперация дуракрим realignment, wire stabilisation reop methylmetacrylate	починал 3 месец death 3rd month
АХС, 33 г. № 8	Фрактура - луксация С5-6 Fracture - disloca- tion C5-6	КПл ПС, ВС - С5 QP1 NP, V - С5	серклаж posterior wire	починал 5 ден death 5th day
ВНБ, 45 г. № 9	Фрактура - луксация С6-7 Fracture - disloca- tion C6-7	ГВП, ДСПл ВС 6, ПС 8 UFP, LSPI NP - С8, V - С6	серклаж wire	придвижва се с придружител ambulatory
ГАС, 67 г. № 10	Луксация С4 - 5 Dislocation C4 - 5	ГВП, ДСП ВС 6, ПС 7 UFP, LSP NP - С7, V - С6	не none	също same
ДЦГ, 62 г. № 11	Фрактура С5 Fracture C5	ГВП, ДСПл ВС 6, ПС 7 UFP, LSPI NP - С7, V - С6	серклаж wire	количка wheelchair
ЙДВ, 62 г. № 12	Луксация С5	ГП д, Пл л ДСПл	репозиция задна фиксация	възтановена походка

1	2	3	4	5
	Dislocation C5	ПС С7, ВС С6 UP right P1 left LSP 1 NP C7, V C6	posterior instrumentation Luque	ambulatory
ВАН, 65 г. № 13	Луксация С6 Контузия на медулата ? Dislocation C6 - 7	спастична КП няма сигурно сетивно ниво QP no clear ses level	не none	подобрение improved
АПК, 64 г. № 14	Фрактура - луксация С5-6 Fracture - dislocation C6-7	тежка спастична КП, ВС С5, ПС С7 severe spastic QP NP - C7, V - C5	ламинектомия метално - дуракри- лова спинодеза laminectomy metal - metacrylate spinodesis	повишена спастичност increased spasticity
ЕСМ, 39 г. № 15	Сублуксация С5 - 6 Dislocation C5 - 6	дясно ВС С7 ляво норма леко спастична mild spastic QP V - C7 right none left	екстензия none	подобрение improved
БДА, 62 г. № 16	Фрактура на ламина- та на С5 Fractured arc C5	спастична КП ПС - Тх5, ВС - несмутена spastic QP NP - Th5, V - none	ламинектомия laminectomy	самостоятелна походка improved
БЕИ, 68 г. № 17	Фрактура С6 Fracture C6	пареза С7 - 8 В и ПС - С7 - 8 bilateral C7 - 8 motor and sens	екстензия none	възстановяване recovered
ИТГ, 21 г. № 18	Фрактура С5 Fracture C5	горна вяла С7 - 8 хипестезия С7 - 8 same	яка same	възстановяване same
ЮВК, 43 г. № 19	Фрактура С6 Fracture C6	лека ГВП и ДСП ПС - С6, ВС - 5-6 mild UFP and LSP NP - C6, V - C5/6	яка none	подобрение improved
АИГ, 35 г. № 20	Контузия на меду- лата без костно - ставни лезии Contusio medullae without bone damage	умерена спастична КП няма клинично ниво moderate spastic QP no clear sens level	яка none	възстановяване improved
ХУТ, 57 г. № 21	Сублуксация С7 Dislocation C7	ГВП, сетивност по С8 - Тх1 двустранно UFP, sensory in radi- cular C8 - Th1 bilat	яка none	подобрение improved
ББИ 20 г № 22	Фрактура Тх 9 Fracture Th 9	Епиконус синдром долна смесена П сетивно ниво Тх 12 Epiconus s-me LS/FP, sens Th 12	Ламинектомия спинодеза laminectomy spinodesis	походка recovered ambulance
ДМД 62 г № 23	Компресивна Тх 12 Compr. f-re Th 12	Долна вяла Пл Ниво Тх 12 LFP1, sens Th 12	Ламинектомия laminectomy	плегия Plegia
ТСА 52 г	Клиновидна Тх 6	Долна спастична Пл	Ламинектомия	възстано

1	2	3	4	5
№ 24	Wedge fracture Th 6	Ниво Тх 9 LSP1, sens Th 9	Luque laminectomy Luque	вена по-ходка recovered ambulance
ХСР 48 г № 25	Ф-ра Тх 11-12 F-re Th 11&12	Долна вяла Пл Ниво L1 LFP1, sens L1	Ламинектомия Luque laminectomy Luque	плегия plegia
КХК 37 г № 26	Ф-ра Тх 11 F-re Th 11	Долна вяла Пл Ниво Тх 11 LFP1, sens Th 11	също same	възстано вена по-ходка recovered ambulance
ВДГ 43 г № 27	Ф-ра Тх 4 F-re Th 4	ДСП Ниво Тх 10 LSP, sens Th 10	Ламинектомия laminectomy	също same

Легенда: ГВП/Пл - горна вяла парализация/плегия, Кп/Пл - квадрипареза/плегия, ДСП/Пл - долна спастична парализация/плегия, ДВП/Пл - долна вяла парализация/плегия; В - вибрационен усет, П - повърхностна сетивност
Abbreviations: UFP/PI - upper flaccid paraparesis/plegia, QP/PI - quadriparalysis/plegia, LSP/PI - lower spastic paraparesis/plegia; NP - needle/pinprick sensation, V - vibration sensation

Таблица 2. Точки на дерматомна стимулация /по 9/

Дерматом	Електрод	Катод	Анод
1	2	3	4
C4	10 мм филц диск	4 см над средната точка на ключицата	латерално
C5	3 см диск	5 см дистално и 3 см медиално от акромиона	дистално
C6	пръстен	между 1 и 2 интерфаланг става на палеца	между 2 и 3 интерфаланг става
C7	пръстен	същата позиция на 3 пръст	същата позиция на 3 пръст
C8	пръстен	същата позиция на 5 пръст	същата позиция на 5 пръст
Th2	10 мм диск	непосредствено в най-ростралния край на аксиларната гънка	медиално
Th4	3 см диск	латерална аксиларна линия на нивото на мамилата	1 см каудално и 3 см медиално
Th 6, 8, 10	също	през 2 дерматома ширина по латерална аксиларна линия, като 1 дерматом = разстоянието от мамиларната линия до криста илиака	1.5 см каудално и 3 см медиално за всеки дерматом
Th 12	също	разделено на 7 латерална аксиларна линия на нивото на crista iliaca	също
L2	също	най-латералния край на ингвиналната гънка	медиално на 3 см по ингв. гънка
L3	също	след поставяне на анода 3 см латерално	на 10 см над горния ръб на пате-

1	2	3	4
L4	също	6 см дистално от долния ръб на пателата по медиалния ръб на тибията	лата 3 см дистално
L5	10 мм филц	3.5 см проксимално от междупръстния ръб на 1 и 2 пръст на крака	3 см дистално
S1	също	3.5 см проксимално от малкия пръст на крака. непосредствено по латералния ръб на стъпалото	3 см дистално

Таблица 3.

Пациент Patient	Медиан СЕП Д - Л Median SEP Rt - Lt	ТибиаЛ СЕП Д - Л Tibial SEP Rt - L	C2 Д Л Rt Lt	C4 Д Л Rt Lt	C5 Д Л Rt Lt	C6 Д Л Rt Lt	C7 Д Л Rt Lt	C8 Д Л Rt Lt
	1	0 - 0	0 - 0			Н Н	А 0	0 0
2	0 - 0	0 - 0		А - А	0 0			
3	0 - 0	0 - 0	Н - Н	0 0				
4	0 - 0	0 - 0	Н - Н	0 0	0 0			
5	0 - 0	0 - 0	Н - Н	А 0	0 0			
6	0 - 0	0 - 0			Н А	А 0	0 0	
7	0 - 0	0 - 0		Н Н	0 0			
8	0 - 0	0 - 0		Н Н	0 0	0 0		
9	А - А	0 - 0			Н А	А А	А А	0 0
10	А - А	0 - 0			А А	А А	0 0	0 0
11	А - А	0 - 0			А А	А 0	А 0	0
12	Н - 0	А - А			Н А	Н 0	Н 0	Н 0
13	Н - Н	А - А			Н Н	А А	Н Н	
14	А - А	А - А		Н Н	А А	0 0	А А	
15	А - А	А - А			Н Н	Н Н	А А	А А
16	А - А	А - А			А А	А А	А А	
17	А - А	Н - Н				Н Н	А А	А А
18	Н - Н	Н - Н				Н Н	Н Н	А Н
19	Н - Н	Н - Н			Н Н	А А	Н Н	Н Н
20	Н - Н	Н - Н			Н Н	Н Н	А Н	Н Н
21	Н - Н	Н - Н				Н Н	Н А	Н А
	ТибиаЛ СЕП Д - Л	Тх6 Д Л	Тх8 Д Л	Тх10 Д Л	Тх12 Д Л	Л1 Д Л	Л2 Д Л	
22	А А		Н Н	А Н	А А			
23	А А			Н Н	Н Н	0 0		
24	0 0	Н Н	А А	0 0				
25	0 0				Н Н	Н Н	0 0	
26	А А		А А	А А	0 0			
27	А А	Н Н	А А	А А				

Легенда: - Л/Д - ляво/дясно, 0 - липсващ отговор, А - абнормен, Н - норма

Abbreviations: 0 - absent response, А - abnormal, Н - normal

или дискета, като се оценяваха по отношение наличието, латентността, амплитудата и конфигурацията на отведените отговори; резултатите се сравняваха с клиничната находка и изхода при използване корелационен анализ. За онагледяване привеждаме Фиг. 1/ Пациент 17 от Таблица 1/, която демонстрира както промените в ДСЕП и СЕП /в случая по-изразени в дясно за горни крайници и в ляво за тибалис СЕП/, така и техническите проблеми /изобилие от артефакти/, свързани с работа в условията на САРИЛ при множество електромагнитни източници /монитори, апарати за изкуствена вентилация и т.н./

РЕЗУЛТАТИ

Резултатите в полуколичествен вид са представени в Таблица 3. Считаме за целесъобразно по-подробното им излагане да бъде отделно за болните с шийни и тия с торакални травми.

Както се вижда, при 8 болни СЕП от медианус и тибалис са липсвали напълно, при запазени ДСЕП за С2 или С4. Това са болни с високи шийни травми /С3-4/ или тежки фрактури-дислокации, разрушаващи интумесценцията. Тибалис СЕП са липсвали при още 3 болни, при които медианус СЕП са били запазени, макар и в абнормни стойности. Налични, но абнормни тибалис СЕП са се наблюдавали при 5 болни, при 4 от които е бил абнормен и медианус. При един болен се е наблюдавало съчетание на нормален тибалис СЕП и абнормен медианус СЕП, докато при четиримата останали болни всички рутинни СЕП са били запазени в контролните си стойности. Заслужава разглеждане корелацията между СЕП, клиниката и изхода на лезията.

Както може да се очаква, болните с липсващи СЕП са показали неблагоприятно развитие - от 8 са починали 5, а 3 са остана ли с квадриплегия. Обратно, при 3 болни, които са имали изразена отпадна симптоматика, но медианус СЕП са били налични 2 са показали възстановяване на функциите на горните крайници до степен да се самообслужват. По отношение амбулацията най-информативни са били тибалис СЕП - от 10 болни със запазени тибалис СЕП /у 5 абнормен и у 5 запазен/ само 1 е останал с тежка парапареза до степен да не може да се придвижва.

Отделно обсъждане заслужават ДСЕП. Те са били абнормни в една или друга степен при всички болни, като и при четиримата пациенти с лека степен на увреда, при които СЕП са били запазени, ДСЕП от отделни коренчета са били засегнати. При това корелацията с клинично установената проприоцептивна отпадна симптоматика е била много силна, почти линейна. От 35 дерматома с липсващ ДСЕП само в 1 е установена вибрационна сетивност / $r = 0.980$ /; нещо повече, ДСЕП е бил абнормен за 17 коренчета при запазена вибрационна чувствителност и за 4 със запазена тактилна.

Table 3. We consider it appropriate to expand separately on cervical and thoracic/thoracolumbar injuries.

In the cervical patient group, 8 persons exhibited a loss of median and tibial SEP, while C4 or C2 DSEP were preserved. As expected, these are patients with severe and/or high cervical spine trauma, destructing the intumescence or severing the cord above it. The outcome can also be easily predicted - 5 of those patients died within 3 months of injury and 3 survived in a stage of quadriplegia and total dependence. Tibial SEP were absent in 3 more patients, who had their median SEP preserved, although in abnormal limits. One of them recovered ambulation. Another 5 patients had abnormal but preserved tibial SEP, with abnormal median SEP in 4 and normal in 1. One patient disclosed a combination of abnormal median with normal tibial SEP. Finally in the rest 4 patients with cervical injury both median and tibial SEP were within control limits. Tibial SEP proved a good predictor for recovery of ambulation - 9 out of 10 patients with preserved tibial SEP (normal or abnormal) were able to walk at outcome.

Dermatomal SEP were abnormal in all of the patients studied, in monosegmental fashion in 2, in polysegmental in 7 and in transectional in the rest. The correlation to vibration light touch sensation was very strong and almost linear out of 35 roots with absent SEP only in one was clinically vibration/light touch sensation present ($r=0.980$ if calculating variables present/absent DSEP - present/absent sensitivity). On the contrary, DSEP have been abnormal in dermatomes with clinically preserved to some extent tactile sensation thus uncovering sub-clinical involvement of the corresponding roots. Correlation to pinprick/pain was less pronounced - 11 out of 35 dermatomes with absent SEP had pain sensitivity preserved ($r=0.871$). The reverse was never found. Even less correlated were DSEP to motor function: 5 motor segments out of 35 corresponding to roots lacking SEP had voluntary activity preserved, some even to 4/5 MRC degree. At the same time, complete paralysis was observed in 4 out of 49 segments with normal DSEP and in 9 out of 41 with preserved but abnormal DSEP. Statistics become rather complicated if we try to define a correlation of motor function to presence or absence of DSEP, as in order to be clinically significant, such calculations should also include the degree of motor deficit; a 1/5 MRC biceps on the 6th month of treatment is clinically closer to "absent" than to "Present" movement while formally the reverse is true. To avoid unnecessary detail, we can state empirically on our observations that DSEP are not closely enough correlated to motor function and recovery as to be used in prediction.

In thoracic/thoracolumbar lesions tibialis SEP and thoracic and high lumbar DSEP were investigated according to clinicoradiological localization. Tibialis SEP was absent in 2 patients with one of them recovering ambulation; preserved, but abnormal tibialis SEP were recorded in the rest 4, one of whom remained

Спиноталамичните и двигателните функции са корелирали с ДСЕП по-слабо - така, при 35 коренчета с липсващ ДСЕП е била установена запазена болкова сетивност в $11/r = 0.871/$: обратното не е наблюдавано. Запазени движения, и то в някои случаи до 4/5 по MRC са наблюдавани за 5 от 35 сегмента с липсващ ДСЕП и за 77 от 90 сегмента със запазен /включително абнормен/ ДСЕП. В същото време в 4 от 49 сегмента с нормален и 9 от 41 с абнормен ДСЕП движения са липсвали.

Корелацията в случая е трудно да се прецизира, тъй като градирането на отпадната двигателна симптоматика в леки, средни и изразени парези усложнява твърде статистическата обрботка, а разделянето на движенията на „липсващи“ и „налични“ не е коректно, понеже не отразява адекватно функционалното състояние на болния; „налична“ флексия на бицепса със сила 1/5 по MRC е функционално равностепенна на липсваща. Избягвайки разширенията, но несъществени пресмятания, можем емпирично да твърдим достатъчно убедено, че промените на ДСЕП не се свързват дотам тясно с наличието и развитието на моторния дефицит. Тази по-слаба корелация със спиноталамичните и двигателните функции е обяснима от една страна с факта, че ДСЕП отразяват предимно провеждането по по-дебелите, миелинизирани кожни аференти, от друга - с топиката на спиналната лезия, която може повече или по-малко избирателно да засяга отделни структури в границите на преден спинален синдром, на предимно дорзална компресия и т.н. при различните типове травматични поражения /4, 5/.

При торакалните травми е изследван само тибалис СЕП и съответно торакални и високи лумбални нива в съответствие с анатомичната локализация. Тибалис СЕП е липсвал у двама болни, от които единият е оставал с парапарезия, докато вторият се е раздвижил с проходилка. Абнормен отговор е регистриран при 4 болни, от тях с тежка парапареза, на количка остава един. Дерматомните СЕП също както и в шийната област са били променени във всички случаи, като в 5 от 6 болни са показвали ниво с 2-3 сегмента над клинично установеното ниво на хипестезия.

При един пациент ние наблюдавахме интересна динамика на ДСЕП която според нас има значителна диагностична стойност, и то недостъпна за рутинните СЕП и за клиничното изследване. Става дума за 19-годишен болен /Пациент № 3/ с фрактура-луксация на високо шийно /С3-4/ ниво, с клиника на квадриплегия и сетивно ниво С4 при запазено диафрагмално дишане. При началното изследване на 2-рият ден след травмата медианус и тибалис СЕП липсваха, дерматомните потенциали бяха налични за ниво С4 и изцяло липсваха за подлежащите нива. След кръвна репозиция със задна фиксация /спиниодеза чрез серкляж/ болният възстанови съзнание и дишане, на 18 часа след операцията разви постепенна загуба на диафрагмалното дишане с влоша-

wheelchair-bound. DSEP typically were abnormal 2-3 segments above the clinically determined level (in 5 out of 6 patients).

In one patient in the cervically injured group we observed an interesting sequential change of DSEP that in our view was highly informative. This was a 19 - year old man with C3/C4 fracture dislocation, quadriplegia with total sensory level at C4 but preserved diaphragmatic function. Median and tibial SEP and DSEP below C4 were absent, C4 themselves were preserved in abnormal values, while C2 were intact. After three-segment posterior stabilization on the 2nd day (wire serclage and bone graft) he regained consciousness and spontaneous diaphragmatic breathing. About 18 hours after the operation breathing deteriorated and patient became obtunded. On repeat examination both C4 and C2 were lost. Ascending oedema was suspected and - pitifully - found at autopsy as the boy died the day after. In this case DSEP changes helped to diagnose ascending oedema from other local or systemic complications that could cause deterioration in this Patient.

DISCUSSION

Regarding results of routine SEP, our investigation does not differ much from literature data, maybe with the exception of having several patients with preserved normal SEP that represent our tendency to study consecutive cases, excluding "minor cervical trauma". There is one point we would like to underline about routine SEP and that is the strong predictive value of absent median SEP in cervical trauma. Providing this is not due to more distal lesion (i.e. root avulsion) - a possibility that is readily excluded using Erb and neck leads - this transectional pattern is always related to grave prognosis. In our view, in such patients neurophysiological data are a strong argument to postpone the stabilizing procedures especially in cases with multiple trauma, which is often the case. This prognostic value of transectional patterns is however well-known, just as the fact that preserved tibial SEP early after injury bear a favourable Perspective (1, 2, 3), so further discussion seems unjustified. What interested us more was the utility of DSEP in spinal cord injury. In accord with Louis et al (4) and Date et al (5) we find this SEP modality very sensitive, especially to dorsal column dysfunction. However, this precise objective localization of sensory levels does not add any information that is likely to affect therapeutic decision-making. The only exclusion could be the unconscious Patient or the small child with cervical trauma, but in even in this setting emergency imaging would be much more informative than DSEP study, which beside all is extremely time consuming. In other words, we don't see any practical indications to include DSEP in the diagnostic workup of the spinal cord injured patient. Diagnosis and monitoring of ascending spinal cord oedema could represent such clue, but basing on a single case observed we cannot afford far-going conclusions. In minor cervical trauma, DSEP with their

ване на общото състояние и количествени промени в съзнанието. Повторните дерматомни СЕП регистрираха липса на С4 отговора при абнормен отговор и след стимулация в инервационната зона на N. auricularis magnus /дерматом С2/. Подобна находка бе интерпретирана като асцендираща спинална лезия. Състоянието на болния не се овладя, като секционно бе доказан асцендиращ оток. В този случай динамиката на ДСЕП спомогна да се отграничи асцендиращият спинален оток от други локални и системни усложнения, които биха могли да доведат до описаната негативна динамика в състоянието на пациента.

ОБСЪЖДАНЕ

Получените от нас резултати не се различават качествено от цитираните в литературата /1. 2. 3. 6. 10/. По-големият процент абнормни СЕП, цитирани в някои съобщения, може да се обясни с обхващането на по-тежък по начало контингент, докато ние изследваме и сравнително по-леки случаи на шийни травми. Особено внимание според нас заслужават три момента от изложените резултати. Единият от тях е голямото прогностично значение на липсващите медианус СЕП при шийна травма. В тези случаи неврофизиологичните промени явно отразяват груба до тотална деструкция на медулата в областта на интумесценцията или тежка компресия над интумесценцията, като изходът във всички подобни болни е бил песимистичен - смърт или квадриплегия. Това дава основание липсата на медианус СЕП след шийна травма да се приеме за критерий за консервативно поведение - при такива пациенти може да се избегне или най-малкото да не се бърза с радикално лечение, което е обречено на неуспех. Липсващите тибалис СЕП прогностично се свързват с развитието на параплегия; те обаче не могат да повлияят при решението за начина на лечение, чиято цел може да бъде възстановяване поне на функциите на горните крайници. Обратно - запазените тибалис СЕП, дори в абнормни стойности, са силен предиктор за добър изход и оправдават активно оперативно поведение за оптиална стабилизация и осигуряване пълноценно възстановяване. Това е и вторият пункт, който искаме да акцентуираме.

На трето място заслужава обсъждане стойността на ДСЕП при шийни травми. Изследването е много чувствително и обективизира неврологичната увреда в много висок процент; при това обаче то не дава информация, която да повлияе терапевтичното поведение и която да не е достъпна за технически много по-лесно изпълнимите рутинни СЕП. Установяването на субклинична коренчева лезия след спиналната травма не е и не може да бъде основание за инвазивни изследвания, още по-малко за радикален подход. В крайна сметка, ДСЕП при шийни травми могат да намерят място за обективизиране нивото на увреда при неконтатни болни или мал-

high sensitivity could be of use just to document the event. In our opinion an abnormal DSEP result for one or two roots after minor trauma warrants clinical follow up.

DSEP inthoracal lesions were also very sensitive, but again they did not provide additional information of clinical significance. They have been lacking in patients, who recovered ambulation and vice versa. However, the small number of our cases of thoracal spinal trauma prevent us from far-going speculations. Routine tibial SEP results also seemed equivocal - one patient with lacking SEP recovered ambulation, while other with preserved SEP remained wheelchair-bound. However this depended on the level of injury - in the first patient, Th6 with adequate decompression, in the second Th12 with anterior spinal syndrome, destroying gray matter (which was proven by severe denervation in the corresponding myotomes on EMG) but sparing the dorsal tracts.

CONCLUSIONS

1. Routine SEP and DSEP strongly correlate with dorsal column function and to a lesser degree - with spinothalamic and motor integrity.

2. Predictive value of SEP and DSEP is equal.

3. DSEP are very sensitive in objective determining the sensory level of spinal cord injury; however, they don't provide any additional information likely to influence treatment decisions. Their use in cord injured patients seems unjustified.

4. DSEP might prove clinically significant in diagnosis and monitoring of ascending traumatic spinal cord oedema.

ки деца /каквито не е имало в изследваната от нас група/, както и в случаите на лекостепенни лезии, при които обаче не повлияват терапевтичното поведение. Единственото им клинично значимо приложение ние виждаме в откриването и проследяването на асцендиращия спинален оток.

При торакалните травми ДСЕП също показват висока чувствителност, поради което обаче им липсва специфичност - те са били тежко променени до липсващи и при болни, които впоследствие са показали добро възстановяване. Може би някои особености на торакалния спинален отдел предразполагат към по-изразена компресия и преходен едем, които се отразяват върху ДСЕП но са обратими и се коригират успешно. Ранният срок на изследване, в които намираме описаните промени, говори в подкрепа на подобна хипотеза. Що се отнася до тибалис СЕП при торакални травми, прмените са при видно разнопосочни - болен с липсващ тибалис СЕП се възстановява до самостоятелна походка, докато друг пациент само с променен, но не и липсващ отговор остава с тежка парализация, на количка. В случая има значение нивото на лезия - при първия болен Тх6, с адекватна декомпресия и възстановяване, при втория - Тх12 с развитие на преден спинален синдром /документиран електромиографски с обширна денервация по миотоми Тх12 - долни абдоминални квадранти, Л1-2 - илиопсоас, Л2-4 - квадрицепс феморис и аддуктори/. Малкият брой на обхванатите болни с торакални травми обаче не ни позволява да се простираме в по-нататъшни спекулативни предположения.

ИЗВОДИ

1. Рутинните СЕП и ДСЕП корелират отлично с нарушенията на задностълбцовата функция и в по-малка степен със спиноталамичния или двигателния дефицит.

2. Прогностичната стойност на рутинните СЕП е еднаква с тази на ДСЕП.

3. ДСЕП дават много прецизна обективна локализация на нивото на увреда, но не допринасят особено при определяне терапевтичното поведение, тъй че тяхното изследване няма практическа стойност при болни с травматични увреди на гръбначния мозък. Показанията за употреба на ДСЕП се ограничават до неконтактни болни, както и до леки случаи, в които се цели документирането на субклинични форми на миело- и радикулопатии. ДСЕП могат да доловят и развитието на асцендиращ оток на медулата.

4. Липсата на медианус СЕП след шийна травма се свързва с песимистична прогноза и е аргумент против агресивен лечебен подход.

ЛИТЕРАТУРА - REFERENCE

1. CHIAPPA K. (ed): Evoked Potentials in Clinical Practic. 2nd ed. Raven Press. NY. pp. 368-9 and 467-8.
2. DATE E. S. et al: Somatosensory evoked responses to dermatomal stimulation in cervical spinal cord injured and normal subjects. Clin Electroencephalography 1988, 19. 144-155.
3. DORFMAN L. J. et al: Use of cet, ebral evoked potentials to evaluate spinal cord somatosensory function in patients with traumatic and surgical myelopathies. J Neurosurg 1980, 52, 654-660.
4. FRYMOYER J. F.: Stokes IA. Biomechanics of spinal cord trauma. In: Dickson RA (ed). Spinal Surgery. Science and Practice. London, Butterworths, 1990, PP. 264-268.
5. HUGHES J.T.: Neuropathology of the spinal cord. Neurol Clin North Am 1991, 9, 562-565.
6. LA JOIE W. J, MELVIN J. L.: Somatosensory evoked potentials elicited by stimulation of different fingers. EMG Clin Neuro physiol 1983, 23, 403-411.
7. LEANDRI M. et al: Normative data on scalp responses evoked by innfraorbital nerve stimulation. Electroencephalogr Clin Neurophysiol 1988, 71, 415-421.
8. LOUIS A. A., GUPTA P. PERKASH I.: Localization of sensory levels in traumatic quadriplegia by segmental somatosensory evoked potentials. Electroencephalogr Clin Neurophysiol 1985, 62, 312-316.
9. J. C. et al: Dermatomal somatosensory evoked potentials: cervical, thoracal

- and lumbosacral levels. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1992. 84, 55-70.
10. YOUNG W.: Correlation of somatosensory evoked potentials and neurological findings in spinal cord injury. In: *Early Management of Acute Spinal Cord Injury*, Tator CP (ed). 1982 pp. 153 - 169.

Адрес за кореспонденция:

Д-р Росен Русев
Катедра по неврология и неврохирургия
Медицински Университет, 5800 Плевен

Address for correspondence:

Dr Rossen Rousseff
Clinical Neurophysiology Lab
Department of Neurology and
Neurosurgery
Medical University, 5800 Plevn, Bulgaria

СТЕРЕОТАКСИЧНИ ИНТЕРВЕНЦИИ В СЪЧЕТАНИЕ С КОМПЮТЕРНА ТОМОГРАФИЯ

В. КАРАКОСТОВ, В. БУСАРСКИ, А. КЪРКЕСЕЛЯН, М. ЛЕСЕВ, И. ДИМИТРОВ
Клиника по неврохирургия, Университетска Александровска болница, МУ - София

STEREOTACTIC PROCEDURES WITH COMPUTER TOMOGRAPHY

V. KARAKOSTOV, V. BUSSARSKY, A. KARKESSELYAN, M. LESSEV, I. DIMITROV
Department of Neurosurgery, University Alexander Hospital - Sofia

Резюме: Стереотаксичните интервенции получиха силен тласък с подобреното невроизобразяване, осигурявано от компютърната томография и магнитния резонанс /КТ и МР/. Стереотаксичните системи се променят по форма и конструкция за да се осъществи приспособяване и съчетаване с КТ и МР. Високата разделителна способност и прецизна локализация на мозъчните увреждания разширяват показанията за стереотаксични намеси както за диагностични, така и за лечебни цели. Авторите представят своя първоначален опит със стереотаксични биопсии на мозъчни тумори с помощта на КТ приспособена стереотаксична система на Лексел при 3 болни без усложнения и с верифицирани положителни резултати от биопсиите.

Summary: Stereotactic procedures have received strong impetus with the improved neuroimaging provided by computer tomography and magnetic resonance. Stereotactic frames have changed in design and construction to ensure adaptability and compatibility with CT and MR. The high resolution and precise localization of cerebral lesions widened indications for stereotactic interventions both for diagnostic and treatment purposes. The authors present their preliminary experience with stereotactic biopsy of cerebral tumors with CT adaptable Leksell stereotactic frame in 3 cases without morbidity and with verified positive results.

Key words: CT, Stereotactic techniques, cerebral tumor

Стереотаксията като понятие носи в себе си идеята за използването на геометричен водещ инструмент, прикрепен към главата на пациента, който насочва сонда или енергиен лъч към цел дълбоко в мозъка, която не може да се види. Дълго време преди въвеждане на методиката в операционната зала, тя е била въведена в лабораторни условия върху животни от Horsley и Clarke. /26/

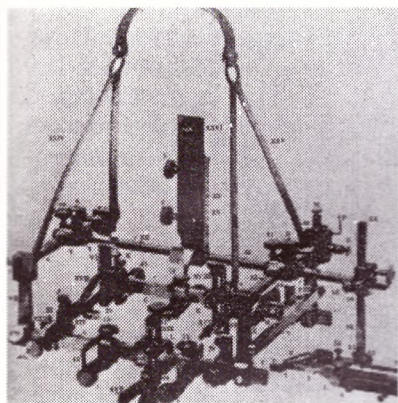
През 1908 год. те създават сложна рамка /фиг.1.1./, която прикрепят към черепа на експерименталното животно, за да насочат сондата в мозъка, като се ръководят от мозъчен атлас, съставен от поредица мозъчни разрези на изследвания вид.

Стереотаксичният принцип е приложен на човек преди 1908 год. през 1891 год. с енцефалометъра на Зернов /фиг. 1.2./, за да се определи местонахождението на централната мозъчна гънка по повод на необходимостта от дренирането на абсцес в тази област.

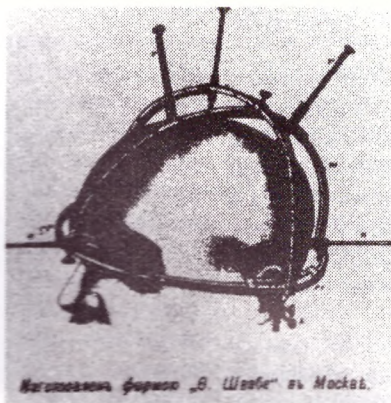
Първата подробно описана стереотаксична техника приложена на човек, е извършена през 1947 год. от Spiegel и Wycis, /11, 26/ като ползват стереотаксична рамка създадена от тях година преди това /фиг. 1.3./. Като основен ориентир за точна топич-

Stereotaxy carries with itself the idea for the utilization of a geometrically guided, attached to the head of a patient, instrument that directs a probe or energy ray deep into the brain at a target that is invisible. The stereotactic technique was applied on laboratory animal experiments by V. Horsley and W. Clarke long time before its introduction into the operating theatre. In 1908 they invented a complex frame /Fig. 1/ and fixed it to the skull of an experimental animal in order to direct the probe deep into the brain according to a brain atlas composed of a series of brain slices of the same animal species.

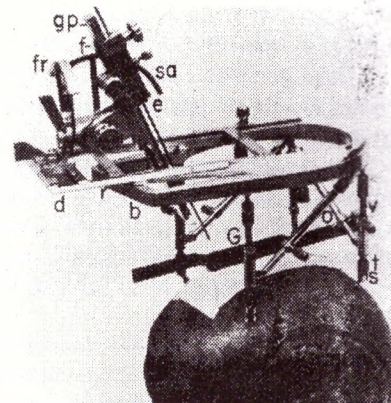
The stereotactic principle was applied to a patient before 1908 by the encephalometer of D. Zernov /1891/ - Fig. 1, 2/ in order to locate the central cerebral gyrus for the drainage of an abscess of that region. The first detailed description of a stereotactic procedure on a human patient was performed by Spiegel and Wycis in 1947 /11, 26/ with the help of a specially designed and constructed stereotactic frame of their own /Fig. 1,3/. In the beginning they used pneumoventriculography /introduced in 1920 by W. Dandy/ for the precise orientation of the cerebral structures and later ventriculography with contrast fluid.



Фиг. 1.1: Стереотаксичен апарат на Horsley - Clarke
Fig. 1.1: Stereotactic apparatus of Horsley and Clarke



Фиг. 1.2: Енцефалометър на Зернов
Fig. 1.2: Zernov's encephalometer



Фиг. 1.3: Стереотаксична система на Spiegel и Wycis
Fig. 1.3: Stereotactic device of Spiegel and Wycis

на ориентация в мозъчните структури, Spiegel и Wycis в началото използват въведената през 1920 год. от W. Dandy - пневмовентрикулография, а в последствие вентрикулография с течен контраст.

Първоначален тласък на стереотаксичната методика дава секторалната таламотомия и демонстративното намаляване на тремора при болестта на Паркинсон. През следващите няколко десетилетия настъпва възходящ прогрес в създаването и въвеждането в практиката на разнообразни стереотаксични апарати и методи из целия свят.

По-широко известните стереотаксични системи и методики използвани в неврохирургичната практика носят имената на своите създатели /26/ такива са апаратите на Brown-Roberts-Wells, така наречения компасен метод на Kelly, Mc Gill-Narabayashi, Talairach-Hitchcock Van Buren, Sugita, Riechert-Munding, Laitinen /1, 15/. Всички те изпълняват различни задачи и по различен начин. Някои функционират на чисто праволинеен принцип, като първоначалната рамка на Horsley-Clarke, използвайки транслационна система. Целта при тази методика се поставя в триизмерна рамка, като се отчита в предно-задно, ляво-дясно, външно и срединно положение спрямо координатите върху рамката. Така направените измервания и изчисления се набират върху трите скали на рамката, електродният носач се плъзга напред и назад за да съответства, след което сондата се насочва към мозъка.

Други модели рамки използват полярни координати, които са основани на арки. Триизмерните координати на целта се определят както за праволинейните рамки, но сондата се вкарва по дължината на радиуса от сферата, описана при въртенето на арката, така че центърът ѝ винаги е поставената цел /фиг. 2/.

Друг вид стереотаксични инструменти се състоят от сондови водачи, прикрепени към черепа най-често за трепанационното отворение, които могат да насочат сондата в мозъка, използвайки ъгли оп-

The initial impetus on the stereotactic method was by the success of the sectoral thalamotomy for the manifested reduction of the tremor in Parkinson's disease. The next decades witnessed dramatic exposure of the design and construction of various stereotactic systems and their clinical introduction throughout the world.

The most famous stereotactic systems and methods with application in neurosurgical practice are named according to their authors - Brown--Roberts-Wells /BRW/, Riechert-Munding, Talairach-Hitchcock, Van Buren, Sugita, Laitinen, McGill-Narabayashi /1, 15/. Some systems function on a strict rectilinear principle like the initial frame of Horsley and Clarke with translational technique. The target is placed inside a three dimensional frame and its coordinates are defined according to the coordinate frame in anterior posterior, left-right and superior-inferior position. These measurements are transferred according to a coordinate scale on the three scales of the frame. The probe-carrier slides in anterior-posterior direction to fit to the most direct and atraumatic trajectory to the target.

Other frames utilize polar coordinates based on arches. The three-dimensional coordinates of the target are measured in the same manner as with rectilinear frames but the probe is inserted by the radius of the sphere that is described by the rotation of the arch with the target being in the centre /Fig. 2/.

The third type of stereotactic instruments consist of probe guiders fixed to the skull on the craniotomy site which can direct the probe into the brain based on various angles derived from the image study /Laitinen, Guiot/.

One of the most popular and widely used is the Leksell stereotactic frame /20/ designed in 1948 and introduced in clinical practice one year later for the treatment of thalamic pain. In the next four decades the Leksell frame had certain methodological and technical evolution with the main principle and designer's decisions remaining practically without change. The basic

ределени от самото изображение, такъв тип е апарата на Laitinen.

Един от най-разпространените и с най-широко приложение в световната неврохирургична практика е апарата на Lars Leksell /20/ създаден през 1948 год. и въведен в практиката една година по-късно при лечение на таламична болка. В продължение на четири десетилетия апаратурата на Leksell претърпява методологична и техническа еволюция, но основният принцип и дизайнерски решения остават практически непроменени.

Основният заложен принцип т.е. обектът подложен на стереотаксичното въздействие да попадне в центъра на стереотаксичната полуокръжна арка, съставлява главното преимущество и простота при използване на методиката /фиг. 3/.

Истински революционен напредък стереотаксията получава след откриването и въвеждането на КТ и МР, които имат висока разделителна способност до 0.6 мм и тънки срези с дебелина 1-2 мм, което дава много предимства в сравнение с останалите методи за конвенционална диагностика /26/:

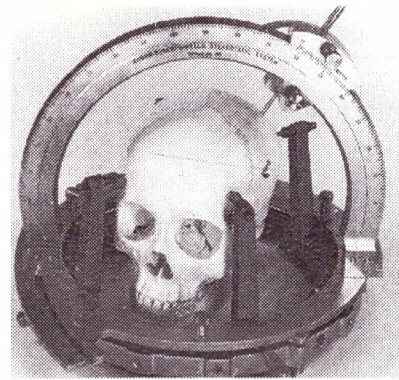
- прецизно локализиране и разграничаване на лезията;
- повторимост на дигиталния образ, бързина на самото изследване и възможност за възпроизводимост на резултатите;
- ниско или липсващо /при МР/ облъчване на пациента;
- неинвазивност на методиката, комфорт и сигурност за болния.

Стереотаксичните апарати претърпяват конструктивни промени, адаптиращи ги към тези методи за образна рентгенова диагностика.

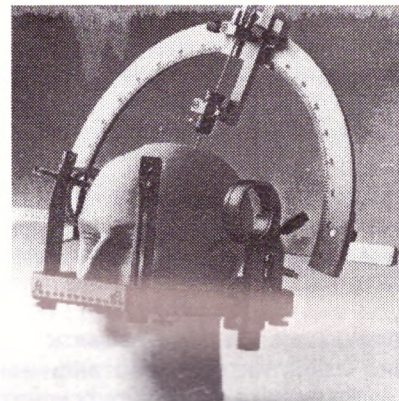
Най-разпространената стереотаксична каска на Leksell получава върху основната носеща рамка, координатна индикаторна каска /фиг. 4/ изградена от рентгено-негативни панели с вградена в тях Z образна координатна система от рентгенопозитивен материал /27/. Така получената КТ образ съдържа информация за трите координатни величини X, Y и Z, но точните математически изчисления се получават след наслагването на снимките от КТ и специално пригодена координатна скала, индивидуална за всеки отделен модел КТ апарат. С помощта на тази система за стереотаксична ориентация се избягва инвазивния и не до там прецизен вентрикулографски метод за определяне на основни координати в мозъка, тъй като методът дава директно координатите на самата увреда.

ПРИЛОЖЕНИЕ И ПРИНЦИПИ:

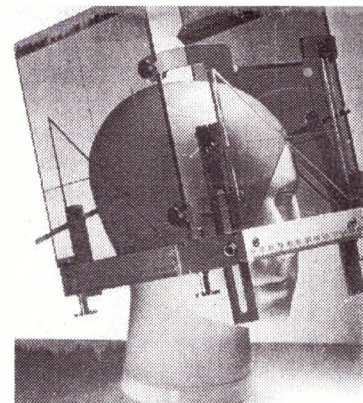
Едно от най-често срещаните и важни приложения на стереотаксичната хирургия е биопсията на вътречерепните поражения /3/. На първо място това са дълбоко разположените мозъчни тумори, заемащи функционално важни, рискови и труднодостъпни области: дълбоко в доминантната хемисфера, не-



Фиг. 2: Стереотаксична система на Brown-Roberts-Wells
Fig. 2: Brown-Roberts-Wells stereotaxic sistem



Фиг. 3: Стереотаксична система на Leksell
Fig. 3: Leksell stereotaxic frame



Фиг. 4: Координатна индикаторна каска на Leksell
Fig. 4: Coordinate indicatory plates of the Leksell frame

principle - the target exposed to stereotactic intervention must fall in the centre of the stereotactic hemicircular arch - combined both advantages and simplicity of the method /Fig. 3/.

Stereotaxy had received strong impetus following

посредствено под функционално важни зони на недоминантната хемисфера, в областта на центробазалните ганглии /11/, областта на III вентрикул и паравентрикуларния регион /4/, For. Монрое /28/, пинеална област /17/, малкомозъчно-субтенториално разположение, стволлова /понтотомедуларна/ локализация, при кистични краниофарингиоми, хипофизарни тумори.

Стереотаксичната биопсия верифицира хистологичната и микробиологична същност на мозъчното поражение при голяма точност, минимална ятрогенна травма и риск. Целите, подлежащи на стереотаксичното въздействие се избират на базата на невродиагностичното изображение от КТ и МР, което се осъществява с поставена координатна рамка на главата на пациента и предварително подбрани параметри. След нанасяне на така получените координати върху X, Y и Z скали на стереотаксичната рамка, с помощта на водача и ограничителна система върху арката, се въвежда инструмент, с който се взема проба от тъканта.

При течните субстрати това става чрез аспирация с помощта на специална канюла със страничен прорез /29/. При по-твърдите и солидни субстрати в зависимост от предпочитанията на хирурга се използва набор от инструменти за рязане и вземане на биопсия - най-широко приложим и популярен е специалният набор на Baclund /27/ за иглена биопсия, винтова биопсия и форцепс биопсия. Подобреното невродиагностично изображение премахва необходимостта от тъканна диагноза на някои мозъчни поражения като кавернозния ангиом, който се изобразява сравнително ясно на МР.

Сигурна диагноза може да бъде поставена обаче само след тъканно изследване, тъй като наличието на т.н. „неочаквана диагноза“ се наблюдава при 12% от болните подложени на биопсия /5/. Изключителната точност на стереотаксичната биопсия дава възможност за диагностичен успех в 96%-98% от болните, когато се касае за мозъчна неоплазма /30/.

Предимство на стереотаксичната биопсична техника е многократно по-ниския процент на оперативна смъртност и усложнения в сравнение с всички други неврохирургични техники - между 1% и 1.3%. Някои автори съобщават за по-висок процент на смъртност до 1.6% при стереотаксични биопсии в пинеалната и медулопонтинна области /7/, но при всички случаи той е по-нисък от процента при останалите неврохирургични техники /15, 24, 25/.

Голямо практично приложение при стереотаксичните биопсични техники добива методът на т.н. „серийна стереотаксична биопсия“. Биопсиите се извършват от център на туморния обект към периферията през предварително избран от неврохирурга специфичен интервал.

Данните от проведените серийни биопсии са най-показателни в така наречения „нарастващ“ туморен край /67%/, на второ място в областта на туморния център около /56%/, и най-малко в хиподенсната пе-

the invention and introduction of computer tomography /CT/ and magnetic resonance /MR/ imaging during 1973 - 1985. CT and MR have provided spatial resolution of 0.6 mm and slice thickness of 1.5 - 2 mm which present major advantages compared to other conventional radiological diagnosis /26/: - precise localization and differentiation of the lesion itself:

- repetition of the digital image, short time for the examination and possibility for reproduction of the results;

- minimal or absent /with MR/ radiation for the patient;

- non-invasive diagnosis with comfort and safety for the patient.

The stereotactic systems adaptable to these neuroimaging methods have been created and the most popular stereotactic frame /Leksell/ Fig. 4/ has received radionegative reference plates with built-in Z - coordinate radiopositive structures.

The Ct image of the patient with the frame has information of the three coordinate measures /X, Y, Z/ and the exact mathematic values are obtained with the CT pictures put on specially constructed for the individual CT machine coordinate scale. This system for stereotactic orientation makes unnecessary the invasive and not very precise method of ventriculography for the definition of the basic coordinates of the target.

CLINICAL USE AND PRINCIPLES

One of the most frequent and important applications of stereotactic surgery is the biopsy of intracranial lesions. The indications include most deep cerebral tumors, located in important functional, high risk and hardly accessible sites: deep regions in the dominant hemisphere, functional zones of the non-dominant hemisphere, centrobasal ganglia, III ventricle and paraventricular regions, pineal region, infratentorial-cerebellar, ponto-medullary zones, etc. /3, 4, 11, 17/.

- The stereotactic biopsy verifies the histological and microbiological nature of the brain lesion with great degree of exactness and minimal iatrogenic trauma and risk. The targets for stereotactic intervention are selected on the basis of the neurodiagnostic image from CT or MR with the coordinate frame fixed to the head of the patient. The coordinates of the X, Y and Z scales are calculated and the biopsy is performed with special needle, cannula or other instrument. Cystic lesions are aspirated by specially designed cannula with lateral holes /29/. In cases of more dense or solid lesions and depending on the preferences of the neurosurgeon a large variety of instruments for cutting and biopsy taking may be utilized. The most popular and widely accepted in stereotactical practice is the special Backlund set for needle biopsy, spiral /biopsy and forceps biopsy /27/.

The improved neuroimaging with CT and MR renders unnecessary the tissue biopsy of certain cerebral lesions like the cavernous angioma which may be visualized clearly on MR. Other authors point to the pres-

риферия /36%/ /14, 18/. По този начин се прави преценка за хистологичната зрялост на клетките в различни участъци на туморния обект, както и за границите му със здравата мозъчна тъкан. Серийната биопсия дава отговор на много въпроси, свързани с преценка на степента на злокачественост, биологична активност и необходимостта от лъче- или брахитерапия. Когато се прави преценка за предимствата на КТ стереотаксична биопсия се имат предвид следните особености:

1. Методиката дава изключително голям процент на надеждност за получаване на информативен хистологичен материал.

2. Практически липсват каквито и да е противопоказания от страна на възраст или здравословно състояние на пациента.

3. Изключително нисък процент на ятрогенна заболяемост, средно около 3% за трайните увреди и около 5-6% за бързопреходните /8/.

4. Ниска оперативна смъртност под 1%.

5. Намален болничен престой от 1 до 3 дни, и не на последно място намалена психотравма за пациента /8, 9/.

Комбинирана открита стереотаксия:

В тези случаи стереотаксията е необходимо допълнение, което спомага да бъде определена точно локализацията на конвенционалната краниотомия върху малки ангиоми или дълбоко разположени, малки по размер тумори.

Откритата стереотаксия дава възможност краниотомията да бъде малка по размери, но достатъчна за добър хирургичен достъп /3, 10/.

Епилепсия:

Методиката спомага за изучаване епилепсията по вид и топична локализация, като осъществява директен запис на коровите и подкорови потенциали с помощта на стереотаксично имплантирани електроди или стереотаксична ЕЕГ. Направената преценка е решаваща при определяне на индикациите - за или против оперативното лечение, както и евентуалните достъпи и достатъчен размер на зоните, подлежащи на терапевтично въздействие /10, 13, 22, 31/.

Стереотаксия на III вентрикул и акведукта:

Тази техника е приложима при лечението на обструктивната хидроцефалия и при тумори в областта на задните отдели на III вентрикул, пинеална област, задните отдели на таламус и splenium corporis. Методиката позволява осъществяването на комуникация между III вентрикул и интерпедункуларната ямка, като се намалява риска от усложнения на мястото на шънта. Наличието на акведуктна стеноза е обект на подобен вид стереотаксична операция, при която се извършва бужирание и реканализация на стенотичния участък /4, 28/.

Екстрапирамидни заболявания:

Стереотаксията се прилага за лечение на заболявания протичащи със спастицитет и хиперкинези, като: болестта на Паркинсон, Хънтингтонова хорей,

ence of „unexpected diagnosis“ in about 12% of the cases with biopsy /5/. The exactness of the stereotactic biopsy may ensure diagnostic success in 96-98% of cases with cerebral neoplasms /30/.

The advantages of stereotactic biopsy include the significantly lower percentage of operative morbidity and mortality compared to every other neurosurgical procedure - between 1 and 1.3%. Certain authors report greater figures of mortality /1.3 - 1.6%/ in stereotactic biopsies of the pineal and medullopontine regions /7/ but unvariably the figures are lower compared to other neurosurgical operations /15, 24, 25/.

The method of „serial stereotactic biopsies“ has gained large practical importance - multiple biopsies are performed starting from the centre of the tumor lesion to the periphery through previously selected specific interval by the neurosurgeon. The results of the serial biopsies are most indicative in the so called „growing“ tumor edge /67%/ followed by the tumor centre /56%/ and last in the hypodense peripheral region /14, 18/.

This method enables assessment of the histological maturity of the cells in various regions of the tumor volume as well as of its limits towards healthy brain tissue. The serial biopsy presents answers to many questions connected with the assessment of the degree of malignancy, the biological activity and the need for radio - or brachytherapy.

The decision for the indications for CT stereotactic biopsy in the individual case is based on the following guidelines: /9/:

- the method possesses high percentage of reliability for the obtaining of informative histological sample;
- practically there exist no contraindications concerning the age and the condition of the patients;
- extremely low morbidity of the procedure - about 3% for the long-lasting and 5-6% for the transitory complications /8/;
- low mortality below 1%;
- shorter hospital stay for the patients /between 1-3 days/ and
- decreased psychotrauma for the patient and his relatives.

Combined open stereotaxy

Here the stereotactic method is of certain help for the precise localization of the exact place and size of the craniotomy for small-sized angiomas or deep-seated, small-sized tumors.

Epilepsy

The stereotactic method may provide direct recordings of the cortical and deep subcortical potentials by stereotactically implanted electrodes or stereotactic EEG for the better study of the type and localization of the epilepsy. The results may be of decisive value for the indications pro or contra operative treatment as well as for the choice of approach and the extent of the zones to be treated /10, 13, 31/.

Stereotactic procedures in the III ventricle and the aqueduct

атетоза, дистония, спастичен тортиколис, бализъм, есенциалния тремор и хиперкинези, съчетани с мултипленна склероза /1/.

Невротрансплантация:

Най-голяма популярност трансплантационната стереотаксия е получила при лечение на болестта на Паркинсон. Използват се ембрионална тъкан или клетъчен материал от ембрионален мезенцефалон, които се имплантират ликвородопирно във вентро-медиалните отдели на таламуса, или в главата на nucleus caudatum /6/.

Хронична болка:

Едно от първите клинични приложения на стереотаксията е за лечение на хроничната болка. Практически стереотаксичните методики третират болката от висцерален произход като се разделят на две големи групи:

- Първата използва деструктивна лезия на спино-ретикуло-таламичния път на различни нива: pons, среден мозък, вентрокаудално ядро, centrum medianum, парафасцикуларно ядро, lamina interna, pulvinar thalami и хипоталамус /23/.

- Втората група развива системи и апарати за дозира на хронична електростимулация като се използват вживени електроди и преносими електростимулатори: най-често се атакуват вентрокаудалното ядро, медиалния лемнискус в сензорната капсула, както и паравентрикуларно и периакведукталното бяло мозъчно вещество и хипоталамус /22/.

Пункция и евакуация:

Стереотаксичната техника се използва изключително често като избран метод на лечение за дълбоко разположените и във функционално значими зони организирани кръвоизливи и мозъчни абсцеси. Технически стереотаксичната пункция-аспирация се извършва както при туморна биопсия, но се използват специфични за целта канюли и аспирационни сонди /19, 28/.

Дълбока брахитерапия:

Необходимостта от провеждането на радиотерапия чрез имплантирането на радиоактивни носители-частици /зърна/ и колоидни разтвори за лечение на дълбоко разположени инвазивни процеси изисква изключително голяма прецизност при определяне големината и формата на лезията. Стереотаксичното насочване и поставяне на канюлите носители на радиоактивните материали напълно отговаря на всички изисквания /27/.

СОБСТВЕН МАТЕРИАЛ:

За кратък период от няколко месеца в клиниката бяха проведени три стереотаксични биопсии със стереотаксична каска и метода на LEKSELL, адаптирани към КТ апарат SIEMENS.

Случай № 1: Жена на 52 год. с анамнеза от 6 месеца, изразяваща се в преходно главоболие, затруднение при разбирането и произнасянето на от-

The technique may be applied for the treatment of occlusive hydrocephalus as well as for the biopsy or aspiration of tumors in the posterior parts of the III ventricle, the pineal region, the posterior thalamus and splenium of the corpus callosum. The method may establish communication between the III ventricle and the interpeduncular fossa with minimal complications on the shunt site. The diagnosis of aqueduct stenosis may be an indication for such stereotactic intervention aimed at the recanalization of the stenotic segment /4, 28/.

Extrapyramid disorders

Stereotactic procedures are applied for the treatment of disorders with hyperkinesia and spasticity: Parkinson's disease, Huntington's chorea, athetosis, dystonia, spastic torticollis, ballism, essential tremor, etc.

Neurotransplantation

Stereotactic transplantation of neural tissue has gained popularity for the treatment of Parkinson's disease. Embryonal tissue from the ventral mesencephalon is implanted stereotactically into the ventromedial parts of the thalamus or the head of the caudate nucleus /6/.

Chronic pain

The treatment of chronic pain was one of the first clinical applications of stereotactic surgery and two kinds of procedures were employed:

1/. destructive lesions of the spino-reticulo-thalamic tract on different levels: pons, mesencephalon, ventrocaudal nucleus, parafascicular nucleus, pulvinar and hypothalamus /23/;

2/. systems and equipments for chronic electrostimulation by means of implanted electrodes and portable electrostimulators - the targets are the ventrocaudal nucleus, medial lemniscus, the periventricular and periaqueductal structures and the hypothalamus /22/.

The stereotactic technique is applied frequently as method of choice for the treatment of deep and located in functional zones hematomas and cerebral abscesses. The stereotactic puncture and aspiration is similar to the tumor biopsy but specific cannulas and aspiration probes are used /19, 28/.

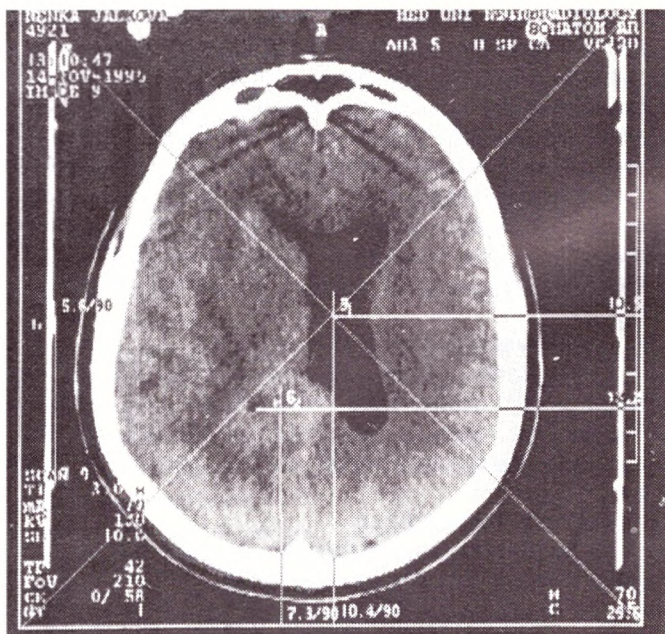
Interstitial brachytherapy

The need for radiotherapy with the help of implanted radioactive sources - seeds and colloidal solutions for treatment of deep lesions requires extreme precision. The stereotactic guidance and implantation of radioactive sources may be the correct answer to these requirements /27/.

Personal cases

During the last months /September - November 1995/ at the Department of Neurosurgery, UAH - Sofia three patients were subjected to stereotactic biopsies with CT adaptable Leksell stereotactic frame:

Case 1: 52 years old female with 6 months history of transient headache, difficult orientation and problems with communication - understanding and pronouncing simple words, weakness in the right extremities. On



Фиг. 5: КТ при инфилтриращ тумор в задните отдели на левия таламус и страничния вентрикул
 Fig. 5: CT of infiltrating tumour in the posterior parts of the left thalamus and lateral ventricle

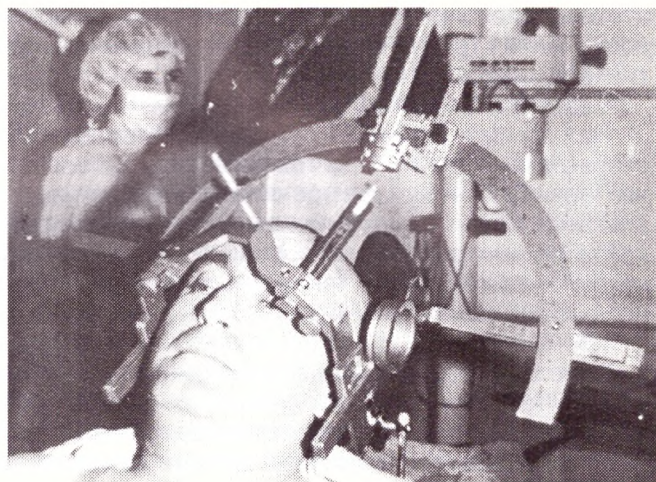
делни думи. Постепенно получава слабост в десните крайници.

Обективно: изразена десностранна латентна хемипареза и сензомоторна афазия. От КТ - данни за инфилтриращ тумор в задните отдели на таламус и левия страничен вентрикул /фиг. 5/. Проведе се стереотаксична биопсия след КТ определяне на координатите и интраоперативно поставяне на клип-маркер. Хистологичен резултат - астроцитом II степен. Болната се изписва от клиниката на трети ден, с препоръка за лъчелечение.

Случай № 2: Мъж на 48 год. постъпил в клиниката след двукратни епилептични припадъци с характеристиката на GRAND MAL и темпорална аура, започващи с укусни кризи. Постепенно се развива затруднение в говора и несръчност за дясна ръка.

Обективно: Частична моторна афазия и едва доловима латентна десностранна хемипареза. От КТ - данни за дълбок инфилтриращ, хиподенсен тумор в медиалните отдели на темпоралния дял и хипокампа. При болния се проведе КТ-стереотаксична биопсия с поставяне на контролен клип-маркер /фиг. 6 „а“ и „б“/. Хистологичен резултат - фибрилен астроцитом. На контролния КТ се вижда ясно клип-маркера в ложето на тумора. Болният се изписва на втори ден след операцията и е насочен за лъчелечение.

Случай № 3: Жена на 43 год. с анамнеза от две години, изразяваща се в прогресивна отпадналост, адинамия, сънливост и частична дезориентация. Година преди постъпването се развива картина на су-



Фиг. 6а: Стереотаксична биопсия със системата на Leksell
 Fig. 6 a: Stereotactic biopsy with the Leksell frame

admission the patient presented with right hemiparesis, partial sensori-motor aphasia and right central facial paresis. CT - infiltrating tumor in the posterior part of the thalamus and left lateral ventricle /Fig. 5/. The stereotactic biopsy of the lesion was performed following CT definition of the coordinates and clip-marker was left at the biopsy site. The histological result was astrocytoma grade II. The patient was discharged on the third day.

Case 2: 48 years old male admitted to the Department following two epileptic seizures /grand mal/ with uncal aura. Speech problems and right hand apraxia developed. CT - hypodense lesion in the mediobasal part of the temporal lobe /Fig. 6a/. The CT defined stereotactic biopsy with clip-marker at the biopsy site was performed uneventfully /Fig. 6b,c/. The result of the biopsy was fibrillary astrocytoma. The patient was discharged on the next day and radiotherapy was recommended.

Case 3: 43 years old female with 2 years history of progressive fatigue, adynamia, somnolence and disorientation. One year before admission the patient had subarachnoid hemorrhage. On admission the patient was somnolent, with spastic quadriparesis, nuchal rigidity and Parinaud syndrome. CT - large heterodense tumor in the pineal region with engagement of the third ventricle and the posterior part of the left thalamus. The CT-defined stereotactic biopsy with placement of a clip-marker was uneventful and the result was germinoma. The patient was transferred for radiotherapy.

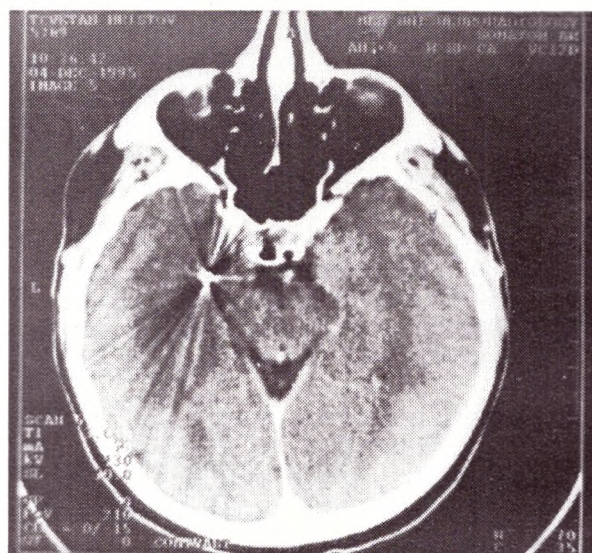
Our preliminary experience with CT stereotactic biopsy showed these advantages:

- 1/. deep and hardly accessible tumors in functional regions may be verified in fast, precise and less traumatic method;
- 2/. no need for open craniotomy with general intubation anaesthesia;
- 3/. short postoperative stay and minimal morbidity



Фиг. 6б: КТ при левостранен темпоромедиобазален тумор

Fig. 6b: CT of a left temporo-mediobasal tumor



Фиг. 6с: КТ след стереотаксичната биопсия с клипс-маркер на мястото на биопсията

Fig. 6c: CT following stereotactic biopsy with clip-marker on the biopsy site

баракноиден кръвоизлив. Непосредствено преди постъпването в клиниката станала напълно объркана и трудно контактна.

Обективно: изразена десностранна латентна хемипареза и сензомоторна афазия. От КТ - данни за инфилтриращ тумор в задните отдели на таламус и левия страничен вентрикул.

Обективно: изразена сомнолентност, спастицитет на четирите крайника, изразена вратна ригидност и синдром на Парино. От КТ - голям хетерогенсен тумор в областта на пинеалната жлеза, който ангажира задните отдели на III вентрикул, прониква към мезенцефалона и инфилтрира задните отдели на левия таламус. Проведе се КТ-стереотаксична биопсия в ляво под местна-потенцирана венозна анестезия и се взе материал през 3 мм от сърцевината на тумора и отново се постави клипс-маркер. Хистологичен резултат - гермином. След оперативния период протече без усложнения. На направената контролна КТ включително профилна проекция /реконструкция/ ясно се вижда клипс-маркера в ложето на тумора. Болната се изписва на четвърти ден след операцията и се насочва за лъчелечение.

На базата на малкия брой стереотаксични биопсии проведени в клиниката за кратък период от време и литературните данни, на настоящия етап можем да направим следните изводи:

1. Труднодостъпни тумори разположени в значими функционални зони могат да бъдат верифицирани хистологично по бърз, прецизен и малкотравматичен пациентен метод.

2. Избягва се необходимостта от открита краниотомия и интубационна анестезия.

3. Намален следоперативен престой и минимален процент на усложненията.

with the conclusion that this procedure may become more frequent with strict adherence to the precise indications.

ЛИТЕРАТУРА - REFERENCES

1. САВОВ Г., ПРАНДЖЕВ С., КРЪСТЕВ Д.: Нашите резултати от хирургическото лечение на паркинсонизма. Неврол., Психиатр., Неврохирург. София, т. 1968, 4, 239-243.
2. APUZZO M. L. J., ZELMAN V., JEPSON J., et al.: Observations with the Utilisation of the Brown-Roberts-Wells stereotactic system in the management of intracranial mass lesions. *Acta. Neurochir. (Supp 33)*, 1984, 262-263.
3. APUZZO M. L. J., SDBSHIN J. K.: Computed tomographic guidance stereotaxis in the management of intracranial mass lesions. *Neurosurgery*. 12, 1983, 277-285.
4. APUZZO M. L. J., CHANDRASOMA P. T., ZELMAN V., et al.: Computed tomographic guidance stereotaxis in the management of lesions of the third ventricular region. *Neurosurgery*. 15, 1984q 502-508.
5. APUZZO M. L. J., CHANDRASOMA P. T., COHEN D., et al.: Computed imaging stereotaxy: experience and perspective related to 500 procedures applied to brain masses. *Neurosurgery*. 20, 1987, 930-937.
6. BACLUND E. O., GRANBERG P. O., HAMBERGER B.: Transplantation of adrenalmedullary tissue to striatum in parkinsonism. *J. Neurosurg.* 62, 1985, 169-173.
7. BARAT J. L., BENABID A., BLOND S., et al.: Stereotactic biopsies of pineal tumors. Comeents on their risk and implications apropos of 370 casses. *Neurohirurgie*. 40, 1994, 1: 3-9.
8. BERNSTEIN M., PERET A. G.: Complications of CT guided stereotactic biopsy of intra-axial brain lesions. *J. Neurosurg.* 81, 1994, 2, 165-168.
9. BOSCH D. A.: Indications for stereotactic biopsy in brain tumors. *Acta. Neurochir.* 54, 1980, 167-179.
10. BROGGI G., FRANZINI A.: Value of serial stereotactic biopsies and impedance monitoring in the treatment of deep brain tumors. *J. Neurol., Neurosurg., Psychiatr.* 44, 1981, 397-401.
11. COFFEY R. J., LUNSFORD L. D.: Stereotactic surgery for mass lesions of the midbrain. *Neurosurgery*. 17, 1985, 12-18.
12. DE LA PORTE C.: Technical possibilities and limitations of stereotaxy. *Acta. Neurochir.* 124, 1993, 3-6.
13. DENNIS B., THADT MAKACHINAS.: Measurement of tissue impedance in conjunction with computed tomography-guided stereotaxic biopsies. *J. Neurol., Neurosurg., Psychiatr.* 50, 1987, 43-51.
14. GREENE G. M., HITCHON P. W., SCHELPER R. L., et al.: Diagnostic yield in CT - guided stereotactic biopsy of gliomas. *J. Neurosurg.* 71, 1989, 4, 494-497.
15. GRUNERT P., UNGERSBOK K., BOHL J., et al.: Results of 200 intracranial stereotactic biopsies. *Neurosurg. Rev.*, 17, 1994, /1/, 59-66.
16. HEILBRUM M. P., ROBERTS T. S., APUZZO M. L. J., et al.: Preliminary experience with Brown-Roberts-Wells computerized tomographic stereotaxic guidance system. *J. Neurosurg.* 59, 1983, 217-222.
17. HITCHON P. W., ABU YOUSEF., MONZER M.: Management and outcome of pineal region tumors. *Neurosurgery*. 13, 1983, 248-253.
18. KELLY P. J., DAUMAS-DUPOINT C., KISPERS D. B., et al.: Imaging based stereotaxic serial biopsies in untreated intracranial glial neoplasms. *J. Neurosurgery*. 66, 1987, 865-874.
19. KANDEL E., PERESEDOV V. V.: Stereotaxic evacuation of spontaneous intracerebral hematomas. *J. Neurosurgery.*, 62, 1985, 206-213.
20. LEKSELL L., LEKSELL D., SCHWEBEL J.: Stereotaxis and nuclear magnetic resonance. *J. Neurol., Neurosurg., Psychiatr.* 48, 1985, 14-18.
21. LEKSELL L., JERNBERG B.: Stereotaxis and tomography. A technical note. *Acta. Neurochir.*, 52, 1980, 1-7.
22. LUNSFORD L. D., LATCHOW R. E., VRIES J. K.: Stereotactic implantation of deep brain electrodes using computed tomography. *Neurosurgery*. 13, 1983, 280-286.

23. LUNSFORD L. D., MARTINEZ A. J., LATCHOW R. E.: Stereotaxic surgery with a magnetic resonance and computerized tomography compatible system. J. Neurosurgery., 64, 1986, 872-878.
24. MUNDINGER F., BIRG W.: Stereotactic biopsy of intracranial processes. Acta. Neurochir. (Supp 33), 1984, 219-224.
25. OHYE C., NAKAJIAMA H., MATSUSIMA T., et al.: Stereotactic biopsy of deep cerebellar lesions and the results. Acta. Neurochir. (Supp 33), 1984, 257-259.
26. PERRY J. H., ROSENBAUM A. E., LUNSFORD L. D., et al.: Computed tomography guided stereotactic surgery: conception and development of a new stereotactic methodology: Neurosurgery, 7, 1980, 376-381.
27. TASKER R., BERNSTEIN M.: Stereotactic surgery. In RENGACHARY, S. S., WILKINS, R. H.: Principles of neurosurgery, Mosby-Wolfe, 1994, /49,9-49,24/.
28. RIVAS J. J., LOBATO R. D.: CT - assisted stereotaxic aspiration of colloid cyst of the third ventricle. J. Neurosurg. 62, 1985, 238-242.
29. SEDAN R., PERAGUT S. C., FERNAVERI P., et al.: Intra-encephalic stereotactic biopsies (309 patients/318 biopsies). Acta. Neurochir. 33, 1984, 207-210.
30. VOGES J., SCHRODER R., TREUER H., et al.: Ct - guided and computer assisted stereotactic biopsy. Technique, results, indications. Acta. Neurochir. 125, 1993, 1-4, 142-149.
31. ROSSI G. F.: Progress in diagnosis in view of surgical treatment of the epileptic patient. Acta. Neurochir. (Supp. 33), 1984, 3-5.

Адрес за кореспонденция:

д-р В. Каракостов
Клиника по неврохирургия
Университетска Александровска болница
ул. „Св. Георги Софийски“ 1
София 1431

Address for correspondence:

V. Karakostov, MD
Department of Neurosurgery
University Alexander Hospital
1, Sv. Georgi Sofiiski str.
Sofia, Bulgaria

СИНДРОМ НА ФРЕЙ: ДВЕ КЛИНИЧНИ НАБЛЮДЕНИЯ

Н. ИВАНОВА, Ф. ФИЛИПОВ, А. АЛЕКСАНДРОВ
Катедра по неврология и неврохирургия, ВМИ-Плевен
Районна стоматологична поликлиника - Плевен

FREY'S SYNDROME: A REPORT OF TWO CASES

N. IVANOVA, ** PH. PHILIPOV, * A. ALEXANDROV*
*Chair of neurology and neurosurgery, High Medical Institute, Pleven
**Regional Stomatological Polyclinic - Pleven

Резюме: През 1923 год. Л. Фрей описва парадоксална реакция на повишено потоотделяне и зачервяване на кожата в областта на паротидната жлеза. Наблюдава се при следоперативни cicатрикси, след гноен паротит, травми или други заболявания на околоушната жлеза. Авторите представят два случая с този синдром, проявил се след операция за паротидни тумори.

Summary: In 1923 L. Frey describes a paradoxical reaction of abundant sweating and skin flushing in the parotid gland region. The syndrome is observed after postoperative cicatrices, after purulent parotitis, traumas or other diseases of the parotid gland. The authors present two cases with this syndrome, appeared after operations for parotid tumours.

Key words: Frey's syndrome, auriculotemporal syndrome.

УВОД

През 1923 год. Л. Фрей описва парадоксална реакция на повишено потоотделяне и зачервяване на кожата в областта на паротидната жлеза (5). Синдромът е известен още като аурикулотемпорална невралгия или околоушна хиперхидроза. Наблюдава се след операции (1, 2, 7), след травми (3, 4), след гноен паротит или други заболявания на околоушната жлеза (2). При синдрома на Фрей са спорни и недобре изяснени въпросите на патогенезата и лечението. Освен това, аурикулотемпоралната невралгия е сравнително рядък феномен. Това е причината да представим накратко наблюдаваните от нас двама болни.

ОПИСАНИЕ НА СЛУЧАИТЕ

Наблюдение 1.: Р. Г. Д., жена на 57 години. През 1986 год. е оперирана за плеоморфен аденом на дясната паротидна жлеза. След операцията получила периферна пареза на дясната мимическа мускулатура, преодоляна за шест месеца. От м. април 1989 год. забелязала, че по време на хранене получава повишено потоотделяне и зачервяване на кожата в дясната околоушна област. Тези смущения се явявали независимо от качествата на храната и преминавали спонтанно след нахранване. Проведеното продължително консервативно лечение е без ефект. Обективно се установява следоперативен cicатрикс в дясната ретромандибуларна

INTRODUCTION

In 1923 L. Frey describes a paradoxical reaction of abundant sweating and skin flushing in the parotid gland region. The syndrome is known also as a auriculotemporal neuralgia or as a parotid hyperhidrosis. It is observed after operations (1, 2, 7), after traumas (3, 4) and after purulent parotitis or other diseases of the parotid gland (2). In Frey's syndrome the problems of pathogenesis and treatment are controversial and uncertain yet. Furthermore the auriculotemporal neuralgia is a comparatively rare phenomenon. This is the reason to present the brief description of two own patients.

CASES DESCRIPTION

Case 1: R.G.D., female, 57-years-old. In 1986 she was operated on for an pleomorphic adenoma of the right parotid gland. After the operation the patient received a peripheral paresis of the right mimic musculature, which aboted in six months. Since April 1989 the patient noticed that during eating she received abundant sweating and skin flushing in the right parotid region. These disturbances have appeared indenpendently of the food properties and have disappeared spontaneously after eating. The continuous conservative treatment was not effective. A cicatrix was found in the right retromandibular region with a residual mild insufficiency of the right mimic muscles (mainly inner-

област и резидуална, лека по степен, недостатъчност на дясната мимическа мускулатура (предимно инервираната от долния клон на лицевия нерв). При опит за хранене се наблюдава зачервяване и обилно изпотяване в дясната околоушна и слепоочна област. Вкус - в норма. Останалият неврологичен статус е без отклонения. Рентгенографии по Стенверс и Шюлер - б. о. Класическа електродиагностика - количествени промени във възбудимостта на долния клон на десния лицев нерв.

Наблюдение 2.: Ж. В. Г., мъж на 52 години. Опериран е през 1987 год. за аденолимфома на дясната паротидна жлеза. В следоперативния период болният е имал лека и бързопреходна отпадна двигателна симптоматика за дясната мимическа мускулатура. От м. октомври 1989 год. забелязал, че няколко минути след началото на всяко хранене получавал леко затопляне на кожата в дясната околоушна област, след което започва да се отделя безцветна течност, стичаща се на капки по дясната лицева половина. Понякога количеството ѝ е било толкова голямо, че се е хранел с кърпа в ръка, за да избърсва лицето си. С прекъсване на храненето потоотделянето се е прекратявало. Обективно: оперативен цикатрикс след тотална паротидектомия в дясно. Интактни черепномозъчни нерви. При хранене се наблюдава обилна хиперхидроза и хиперемия на кожата в преаурикуларната област. По време на манифестирането на синдрома, успоредно с еритема, настъпва локална хипотермия - с 1,5 до 20С. Класическата електродиагностика на десния лицев нерв показва леки количествени промени във възбудимостта на долния клон.

ОБСЪЖДАНЕ

Представените случаи отговарят напълно на клиничната картина на синдрома на Фрей, включващ два основни симптома: парадоксална реакция на повишено изпотяване и зачервяване на кожата в отговор на вкусови дразнения. Общото и при двете наблюдения е късната поява на околоушната хиперхидроза след паротидектомия. И в двата случая синдромът се предшества от периферна пареза на мимическата мускулатура.

Хиперхидрозата на лицето се среща при различни синдроми на секреторни разстройства. Тя може да се ограничи в едната лицева половина (синдром на Харлекин) или повишено потоотделяне да се наблюдава само в околоушната област (синдром на Фрей).

Етиологичната същност на синдрома е уточнена. Дължи се на увреждане на аурикулотемпоралния нерв вследствие рязковите изменения при възпалителни процеси, оперативни интервенции или травми в областта на паротидната жлеза.

Механизмът на околоушната хиперхидроза не е напълно изяснен. Доколкото в състава на аурикулотемпоралния нерв влизат симпатикови постгангли-

vated by the inferior branch of the facial nerve). During eating a skin flushing and abundant sweating were observed in the right parotid and temporal region. The taste was normal. The neurological state was without any other pathological changes. X-ray examinations according to Stenvers and Schuller showed no changes. CT was normal. The classic electrodiagnostics revealed quantitative changes in the irritability of the inferior branch of the facial nerve.

Case 2: J.V.G., male, 52-years old. In 1987 he was operated on for an adenolymphoma of the right parotid gland. After the operation the patient received a mild transitory paresis of the right mimic musculature. Since October 1989 he noticed that several minutes after the beginning the eating he felt slight heating of the skin in the right parotid region. Later a colourless fluid transpired on that place, trickling down the right part of the face. Sometimes the patient used a handkerchief to wipe his face. After eating the sweating ceased. There was a postoperative cicatrix after a right total parotidectomy. The cranial nerves were intact. During eating an abundant hyperhidrosis and skin hyperemia in the preauricular region were observed. Together with these symptoms there was a local hypothermia (1,5 to 20C). The classic electrodiagnostics showed mild quantitative changes in the irritability of the inferior branch of the facial nerve.

DISCUSSION

The two cases correspond exactly to the clinical picture of Frey's syndrome, including a paradoxical reaction of abundant sweating and skin flushing in response to taste irritations. In both cases it is common that the hyperhidrosis appeared too late after the parotidectomy. The syndrome was preceded by a peripheral paresis of the mimic muscles. The face hyperhidrosis is observed in many syndromes with secretory disorders. The hyperhidrosis can be restricted in the one half of the face. (Harlequin's syndrome) or the abundant sweating can be observed only in the parotid region (Frey's syndrome).

The etiology of Frey's syndrome is defined exactly. It is due to a lesion of the auriculotemporal nerve as a result of cicatrices after inflammatory processes, operations or traumas in the region of the parotid glands.

The mechanism of the parotid hyperhidrosis is not completely clarified yet. As far as sympathetic postganglionic fibers for the blood vessels and sudoriferous glands and parasympathetic fibers to a parotid gland enter in the structure of the auriculotemporal nerve the reaction of sweating during eating is probably caused by the crossed irritation of sympathetic and parasympathetic fibers. Frey accepts that the parotid hyperhidrosis is caused by a transmission of stimuli from receptors of the posterior third part of the tongue via the glossopharyngeal nerve to the auriculotemporal nerve, which is irritated by the cicatricial tissue of the parotid gland (5). Other authors suggest that the syndrome is

онарни влакна за кръвоносните съдове и потните жлези и парасимпатикови влакна към паротидната жлеза, реакцията на потоотделяне по време на хранене е обусловена вероятно от кръвното възбуждане на симпатиковите и парасимпатиковите влакна. Фрей приема, че околоушната хиперхидроза се обуславя от предаване на дразненията на рецепторите на задната трета на езика чрез глософарингеалния нерв на аурикулотемпоралния, който е възбуден от ръбцовоизменените тъкани на околоушната жлеза (5).

Други автори смятат, че синдромът се дължи на изменението на проводимостта на нервните пътища поради неправилно срастване на симпатиковите влакна, инервиращи околоушната жлеза и съдовете на кожата, с парасимпатиковите влакна на аурикулотемпоралния нерв (6). Възникващият по такъв начин патологичен рефлекс е наречен от Андре Тома парарефлекс.

Анализът на описаните от нас два случая показва, че в патогенезата на заболяването вероятно има значение травмената лезия на лицевия нерв, обусловена от паротидектомиите. Късната (след 2-3 години) клинична изява на синдрома би могла да се свърже с растеж на аберантни нерви между вкусовите влакна в състава на лицевия нерв и симпатиковите потоотделителни и съдоразширяващи влакна на аурикулотемпоралния нерв, в резултат на което се появява описаната пароксизмална хиперхидроза. В този смисъл синдромът на Фрей може да се приеме за частен случай на парадоксалните вегетативни синдроми на лицето (8).

due to a change in the conductivity of the neural pathways as a result of false connection of sympathetic fibers, innervating the parotid gland and skin vessels and parasympathetic fibers of the auriculotemporal nerve (6). Andre Thomas called the pathological reflex, arising in such a way, a parareflex.

The analysis of the presented cases suggests that the traumatic lesion of the facial nerve after the parotidectomy plays probably an important role. The late clinical appearance of the syndrome (2 - 3 years after the operations) can be associated with the growth of aberrant nerves between the taste fibers in the structure of the facial nerve and the sympathetic fibers of the auriculotemporal nerve. The paroxysmal hyperhidrosis is a result of this growth. According to this suggestion Frey's syndrome can be accepted as one of the paradoxical vegetative face syndromes (8).

ЛИТЕРАТУРА - REFERENCES

1. BARTON, J., SLEVIN, N. J., GLEAVEG, J. N.: Radiography for pleomorphic adenoma of the parotid gland. Intern. J. Radiat. Biol. Phys. 22, 1992, 5, 925 - 928.
2. CHISA, N., MENDELSON, C. G., DAMLEI, J. D.: Auriculotemporal syndrome. Arch. Derm. 90, 1964, 457.
3. Claros, P., Gonzales-Ensenal, A. M., Arimany, Y. et al.: Syndrom de Frey en la infancia. Acta Otorinolaryng. Esp. 44, 1993, 5, 385-386.
4. DANILOV, L. N., ALEXANDROV, U. S.: A case of Frey's syndrome. Neurol. psychiat. neurochir. 14, 1975, 3, 243.
5. FREY, L.: Le syndrome du nerf auriculotemporal. Rev. Neurol. 1923, 2, 97-99.
6. HEMENWAY, W. G.: Gustatory sweating and flushing - the auriculotemporal syndrome. Laryngoscope. 70, 1960, 84-90.
7. KAPLAN, H., SPING, P. N.: Gustatory hyperhidrosis associated with subcondyl osteotomy. J. Oral Surg., 8, 1960, 50.
8. LEVIN, S. L.: Syndromes of mutual lesions of the petrosal nerves. J. Neuropathol. Psychiatr., 1986, 4, 509-511.

Адрес за кореспонденция:
5800 Плевен
ВМИ, Катедра по неврология и
неврохирургия
доц. д-р. Филип Филипов, к. м. н.

Address for correspondence:
Bulgaria, 5800 Pleven, High Medical
Institute,
Chair of Neurology and Neurosurgery
Assoc. Professor Dr. Philip Philipov,
M.D., Ph.D.

ИНСТРУКЦИЯ КЪМ АВТОРИТЕ

В списанието ще бъдат приемани само непубликувани статии и обзори. Статиите трябва да бъдат отпечатани на двоен интервал (по възможност на компютър или машина с пластична черна лента) на лист със стандартен размер или на 3,5" дискета (текста да бъде набран на Microsoft Word или съвместим продукт). Всяка страница да съдържа 30 машинописни реда с 60 знака на ред. Статиите трябва да бъдат поотделно в един екземпляр на български език и един екземпляр на английски език.

Начин на оформяне на статиите:

1. Пълно заглавие.
2. Имена на авторите с инициалите им, напр. А. Петков, С. Костов.
3. Институцията, в която е изработена статията.
4. Резюме (Summary) до 20 реда, съдържащо информация за целите на проучването, материал, методики, резултати и изводи.
5. Ключови думи (Key words)-не повече от 6, подредени по азбучен ред само за текста на английски.
6. Изложение на материала (увод, материал, методики, резултати, обсъждане).

Препоръчително е оригиналните статии да бъдат до 8 страници, обзорните-до 10 страници, кратките научни съобщения-до 4 страници (включително илюстрации, таблици, резюме, книгопис).

Таблиците и фигурите да се представят на отделен лист, номерирани, като в текста се отбележи мястото им. Таблиците да имат кратко заглавие. Текста под фигурите да се отпечата на отделен лист. Съкращенията да бъдат обяснени. Фигурите да се представят в размери непревишаващи тези на текста. На гърба да се отбелязват имената на авторите, заглавието, да се означа посоката (горе) за ориентирание на фигурите. Всички мерни единици да се предоставят по СИ системата и да се изписват на латиница. Съкращенията на имената на списанията да се представят както в Индекс Медикус. Таблиците и фигурите да имат обяснителен текст на български и на английски език.

8. Книгопис (References): препоръчително е да съдържа до 30 заглавия. Да се отпечата на отделен лист, на двоен интервал. Първо да се дадат авторите на кирилица по азбучен ред на фамилиите и след това авторите на латиница също по азбучен ред. Да се изписват фамилиите и инициалите на всички автори. Заглавията да се представят изцяло. Посочват се N година, N книжка, страници. В текста, цитираните автори да се представят с поредния номер от книгописа в скоби.

Примери:

В текста: С. Унджийан (25) съобщава, че...

Както посочват други автори (2, 4, 17)...

В книгописа:

цитиране на статия: Къркиселян, А., Георгиев, К., Унджийан, С.: Церебрални и перикраниарни артерио-венозни малформации при деца.

Неврол., психиатр. и неврохир., 29, 1990, 1:55-61.

монографии: Лесев, М.: Церебрална томоденситометрия. Мед. и физк., София, 1983, стр. 23-35.

При цитиране на част от монография да се отбелязват допълнително авторите на съответните глави и страници.

По един екземпляр от статиите на български и на английски език да се изпращат на адрес:

Клиника по неврохирургия

София, 1431, ул. Г. Софийски № 1

Д-р Кирил Романски

тел. (02) 51-621, вътр. 316

INSTRUCTIONS TO THE AUTHORS

Only original papers written in Bulgarian and English are considered. Manuscripts should be typed double-spaced on A4 format sheets (21x29.7cm) or on a 3,5" floppy disk (Microsoft Word or compatible have to be used). Each page should consist 30 lines of 60 characters.

Submitted manuscripts should be presented according the following structures:

TITLE PAGE:

Title; authors name; the institute where the work was done; the address for correspondence; key words (not more than 6) in alphabetic order running title.

SUMMARY:

A short summary should not exceed 20 lines, 60 characters each, reflecting the most essential points of the study: material and methods; results; conclusion.

THE ORIGINAL PAPERS AND SHORT COMMUNICATIONS SHOULD BE DEVIDED INTO: Summary, Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, References. Review papers should have summary and reference. It is recommended that the original papers should be up to 8 pages, review papers-up to 10 pages and short communications-up to 4 pages (including figures, tables, summary and reference).

TABLES AND ILLUSTRATIONS: (numbered) should be presented on separate sheets.

TEXT UNDER THE FIGURES: should be typed on separate sheet. The illustrations (two copies) should be of the size not exceeding the text. On the back of each figure, the title, the number of the figure, the author's name and "top" has to be labeled.

Quantities and units should be expressed in accordance with the recommendations of SI. The abbreviations of the titles of the journals should be presented as in Index Medicus.

REFERENCES: (not more than 30 for original papers and up to 100 for reviews) should be typed double-spaced in alphabetic order on separate sheet. They must include all author's surname with initials of the first name, full title of the paper. In the text the authors should be indicated by the number from reference list.

Examples: R. F. Spetzler (15) has reported...

As has been recently emphasized (3, 9)...

LITTMANN, PH., BRUCE, D. A., SHUT, L. et al.: Pediatric and Brain Stem Gliomas. Child's Brain, 5, 1979, 561-573.

Anderson, D., Kozak, A. J.,: Brain abscess. In: Clinical Neurology (R.J. Joynt, ed.) J. B. Lippincot, Philadelphia, 1991, vol.1, Ch. 25, pp7-43.

MANUSCRIPTS (TWO COPIES ONE IN BULGARIAN AND ONE IN ENGLISH FOR BULGARIAN AUTHORS AND TWO COPIES IN ENGLISH FOR FOREIGN AUTHORS) SHOULD BE SEND TO:

SOFIA 1431, 1, GEORGI SOFIISKI STR.

Department of Neurosurgery

University Alexander Hospital

Dr. K. ROMANSKY, MD, Ph.D.

Tel. (003592) 51-631 ext. 316

ДРУЖЕСТВО НА НЕВРОХИРУРЗИТЕ В БЪЛГАРИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

ВЪВ ВРЪЗКА С УРЕЖДАНЕТО НА ФИНАНСОВИТЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ С ЕВРОПЕЙСКАТА АСОЦИАЦИЯ НА НЕВРОХИРУРГИЧНИТЕ ДРУЖЕСТВА И СВЕТОВНАТА ФЕДЕРАЦИЯ НА НЕВРОХИРУРГИЧНИТЕ ДРУЖЕСТВА, СЪОБЩАВАМЕ НА ЧЛЕНОВЕТЕ НА ДРУЖЕСТВОТО, ЧЕ:

1. ИНДИВИДУАЛНИЯТ ЧЛЕНСКИ ВНОС ЗА ЕВРОПЕЙСКАТА АСОЦИАЦИЯ НА НЕВРОХИРУРГИЧНИТЕ ДРУЖЕСТВА Е 20 ГЕРМАНСКИ МАРКИ НА ГОДИНА.

2. ЧЛЕНСКИЯ ВНОС ЗА СВЕТОВНАТА ФЕДЕРАЦИЯ НА НЕВРОХИРУРГИЧНИТЕ ДРУЖЕСТВА Е 5 ЦЯТСКИ ДОЛАРА ГОДИШНО.

3. РЪКОВОДСТВОТО НА ДРУЖЕСТВО НА НЕВРОХИРУРЗИТЕ В БЪЛГАРИЯ ПРЕДЛАГА ГОДИШНИЯ ЧЛЕНСКИ ВНОС ЗА ДРУЖЕСТВОТО ДА СЕ УВЕЛИЧИ НА 150 ЛЕВА ЗА 1996 ГОДИНА.

4. ПРИКАНВАМЕ ВСИЧКИ ЧЛЕНОВЕ НА ДРУЖЕСТВОТО ДА УРЕДЯТ СВОЕВРЕМЕНО (ДО КРАЯ НА М. МАРТ 1996 Г.) ФИНАНСОВИТЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ КАТО ПРЕВЕДАТ ПОЛАГАЩИТЕ СЕ СУМИ ПО СМЕТКИТЕ НА ДРУЖЕСТВОТО НА НЕВРОХИРУРЗИТЕ В БЪЛГАРИЯ:

РДСК 4-СОФИЯ

ТБ "СОФИЯ БАНК" АД, КЛОН БАТЕМБЕРГ

КОД 25 08 42 18. СМЕТКА 1 010 045 600

РАЗПЛ. СМЕТКА 17 190 1 000 144 611

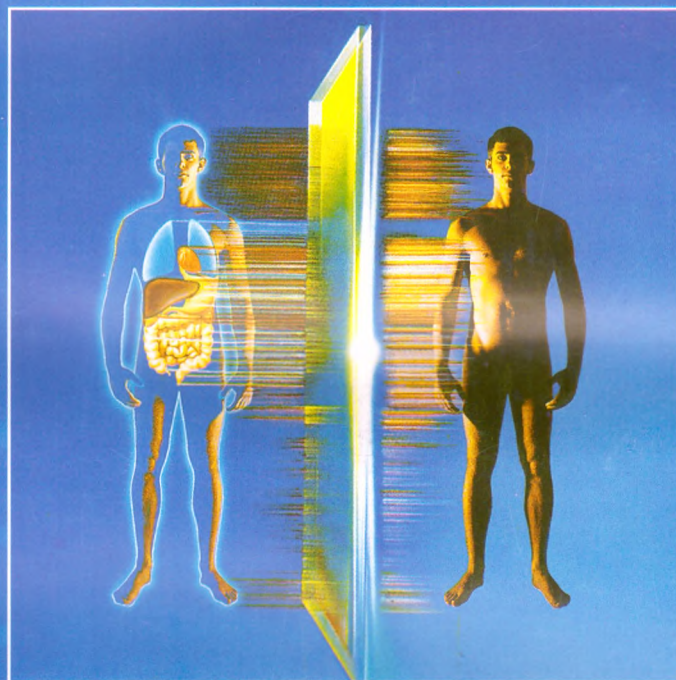
РЕПУБЛИКАНСКО НАУЧНО ДРУЖЕСТВО НА НЕВРОХИРУРЗИТЕ.

A NEW APPROACH IN SURGERY



TachoComb®

ready-to-use collagen fleece coated with fibrin glue



fixed
combination for
hemostasis
and
tissue sealing
safe and reliable
easy to handle
ready to use



**NYCOMED
PHARMA**

COMPOSITION: 1 cm² TachoComb fleece 0.5 cm thick contains: collagen from equine tendon 1.5 - 2.0 mg coated with human Thrombin 4.1 - 6.7 mg, human fibrinogen 1.3 - 2.3 mg, human protinin 0.050 - 0.087 mg, Vit. U₃ riboflavin 7 - 26 µg. **PROPERTIES AND EFFICACY:** TachoComb is an absorbable, non-haemostatic. Upon contact with a bleeding wound or other body fluids, the coagulation factors in the coating will dissolve and create a link between collagen fibres and around surgery. **INDICATIONS:** TachoComb can be used in all areas of surgical interventions to achieve hemostasis and tissue coagulation, massive sources of blood vessels in general and to seal body cavities and liquid leaks. **FOR DETAILED INFORMATION SEE PACKAGE INSERT**

HAFSLUND NYCOMED PHARMA AG • Unit Vienna • Triester Straße 50 • A-1100 Vienna
A company within the HAFSLUND NYCOMED corporation.

TACHOCOMB

Състав: Животински колаген, Човешки фибриноген, Тромбин, Апротейн, Рибофлавин.
TACHOCOMB се използва за хемостаза и тъканна коагулация при хирургични интервенции на паренхимните органи - мозък, черен дроб, слезка, панкреас, бял дроб, надбъбречни жлези, щитовидна жлеза, лимфни възли и др.

Използва се в **неврохирургията**, коремната хирургия, гинекологията, урологията, съдовата хирургия, травматологията, лицево-челюстната хирургия и др.

NYCOMED - ул. "Драган Цанков" №20, 1040 София, тел. 973-31-74, 973-31-70