

Zastosowanie CCFM w intensywnej terapii noworodka ze skrajnie małą masą urodzeniową ciała

EWA BUTRYMOWICZ, JACEK RUDNICKI, DOROTA PILCH, AGNIESZKA KORDEK, BEATA ŁONIEWSKA

Streszczenie

W pracy przedstawiono noworodka z ELBW (*Extremely Low Birth Weight*) – 760 g, urodzonego w 25. t.c. Dziecko monitorowano metodą CCFM (*Color Cerebral Function Monitor*). Badania te miały służyć monitorowaniu stanu i funkcji mózgowia wcześniaka w celu podejmowania właściwych interwencji medycznych podczas zdarzeń klinicznych jak niedotlenienie, mechaniczna wentylacja, zakażenie oraz oceny rozwoju kolejnych zapisów z wiekiem płodowym dziecka. Porównano także klasyczne badanie EEG (*Electroencephalogram*) z CCFM, z którego wysunięto wniosek, że badanie CCFM nie zastępuje klasycznego badania EEG. Pierwsze służy do monitorowania elektrycznej funkcji mózgu na tle zdarzeń klinicznych, drugie do szczegółowej, wielopunktowej oceny napięcia elektrycznego kory mózgu. Oba badania uzupełniają się wzajemnie. Tworzenie trendu zapisu CCFM czynią go użytecznym w neonatologii, ponieważ umożliwia ocenę wielogodzinnego zapisu, w różnych sytuacjach klinicznych. Fizjologia zapisu EEG i CCFM u wcześniaków ze skrajnie małą masą ciała ciągle wymaga głębszego poznania zarówno w aspekcie klinicznym, jak i w neurorozwojowym. Dlatego w poniższej pracy opisano charakter i dynamikę zapisu CCFM i EEG u ELBW wraz z oceną efektów odległych w skali NBAS (*Neonatal Behavioral Assessment Scale*).

Słowa kluczowe: CCFM, EEG, dziecko z bardzo niską masą urodzeniową (ELBW), wcześniak, NBAS.

Wstęp

Wcześniactwo stanowi istotny problem medyczny i społeczny w neonatologii, a dotyczy to szczególnie noworodków z małą i skrajnie małą urodzeniową masą ciała. W roku 2007 w województwie zachodniopomorskim urodziło się 17 374 dzieci, z porodów przedwczesnych pochodziło 1407 dzieci, co stanowi 8,1% wszystkich urodzonych. Na 58 wczesnych poporodowych zgonów noworodków do szóstej doby życia w roku 2007, 42 (72% wszystkich zgonów) dotyczyło dzieci z urodzeniową masą ciała poniżej 1500 g [9]. Jest to zatem grupa decydująca o umieralności poporodowej.

Wcześniaki z urodzeniową masą ciała poniżej 1500 g stanowią grupę ryzyka nieprawidłowego rozwoju neurologicznego. W wieku 6 miesięcy nieprawidłowy rozwój neurologiczny demonstruje 36,9% leczonych mechaniczną wentylacją i 26,2% u leczonych metodą nCPAP. Istotną rolę w zapobieganiu uszkodzeniom neurologicznym pełnią badania mózgu, narządów zmysłów oraz pozostałych problemów klinicznych, co pozwala na adekwatne interwencje medyczne. Jakość opieki nad noworodkami w intensywnej terapii odgrywa istotną rolę [10].

Funkcja OUN odpowiada w dużej części za jakość życia. Ma to szczególne znaczenie u wcześniaków z tego powodu, że niedojrzały w chwili urodzenia mózg, znajdujący się w fazie bardzo szybkiego rozwoju, który odbywa się w warunkach zewnątrzmacicznych, często w ITN, w trakcie leczenia wielu chorób, takich jak zakażenie, RDS (*Respiratory Distress Syndrom*), NEC (*Necrotizing Enterocolitis*), TTN (*Transient Tachypnea of Newborn*), etc. W takiej sytuacji monitorowanie stanu i funkcji mózgowia

wcześniaków ma istotne znaczenie dla ich przeżycia i rozwoju. Aktualnie dysponujemy kilkoma metodami monitorowania mózgowia. Jednym z badań stosowanych w ITN jest EEG. W 1924 roku Hans Berger przeprowadził pierwsze badanie za pomocą elektroencefalografu (EEG) u człowieka. Zaś pierwsze badanie EEG u noworodka zostało wykonane w 1937 roku, pierwsze publikacje na ten temat ukazały się w 1948 roku. Klasyczne EEG trwa zwykle około godziny i daje istotne informacje na temat funkcji elektrycznej kory mózgu. Dość istotnymi ograniczeniami tego badania są: krótki czas wykonywania oraz trudność w samym jego przeprowadzeniu, które były powodem do poszukiwania metod długotrwałej i łatwiejszej, umożliwiającej rejestrację sygnału EEG. W 1960 roku Maynard rozpoczął prace nad zapisem EEG monitorującym funkcję mózgu (CFM – *Cerebral Function Monitor*). Pierwszy zapis amplitudy EEG (CFM) u noworodka został dokonany 1980 roku [8].

Kolejną innowacją jest aparat CCFM (J. Rudnicki, Z. Niedbalski), który pozwala na długotrwałe monitorowanie napięcia kory mózgowej wyrażonej w mikrowoltach za pomocą amplitudy EEG z dwóch odprowadzeń. Aparaty CCFM umożliwiają długotrwałą ocenę napięcia fal obu półkul mózgu oraz poszczególnych fal: alfa, beta, delta, theta zarówno o bardzo niskiej, jak i bardzo wysokiej częstotliwości. Funkcja kolor, analiza krzywej EEG, transformata Fouriera. Łączy tym samym klasyczne EEG z CFM.

Cel pracy

Celem przeprowadzenia monitorowania metodą CCFM u wcześniaka z ELBW było:

1. Zarejestrowanie zdarzeń klinicznych dla oceny wartości klinicznej zapisu CCFM w diagnostyce neurologicznej ELBW i diagnostyce neurorozwojowej (NBAS);
2. Porównanie wartości klinicznej EEG i CCFM w intensywnej terapii noworodka;
3. Próba skorelowania zapisów CCFM i EEG z rozwojem dziecka.

Opis przypadku

Wcześnieśnik, płci żeńskiej, z pierwszej ciąży, urodzony w 25. Hbd przez cesarskie cięcie z masą ciała 760 g, o długości 31 cm, z obwodem głowy 23 cm, z obwodem klatki piersiowej 19,5 cm, w stanie ogólnym ciężkim, Apgar w 1. min: 1. Bezpośrednio po porodzie został zaintubowany i podłączony do respiratora.

W pierwszym tygodniu życia wykonano zdjęcie RTG klatki piersiowej, rozpoznano RDS II st., zaobserwowano wzdęty brzuch ze stawiającymi się jelitami, rozpoznano martwicze zapalenie jelit (niekarmiony do 12. doby życia). Rozpoznano zakażenia wewnątrzmaciczne, w leczeniu stosowano skojarzoną antybiotykoterapię.

Obserwowano uporczywe drgawki w pierwszych tygodniach życia. Wykluczono neuroinfekcję i do leczenia zostały włączone leki przeciwdrgawkowe.

Dziecko było wentylowane mechanicznie do 58. doby życia, a następnie stosowano nCPAP+PA do 78. doby życia. Wymagała nawiewu tlenu w okresie adaptacji do własnego oddechu. Do 110. doby życia utrzymywała się jesz-

cze tlenozależność. Rozpoznano dysplazję oskrzelowo-płucną, do leczenia włączono sterydy i uzyskano poprawę oddechową i ustąpienie tlenozależności.

Od 3. tygodnia życia nad sercem słyszalny szmer skurczowy. Przeprowadzono konsultację kardiologiczną i stwierdzono PDA istotny hemodynamicznie, podjęta próba zamknięcia farmakologicznego przyniosła dobry efekt.

Niedokrwistość była powodem wielokrotnych transfuzji koncentratu krwinek czerwonych. Rozpoznano niedoczynność tarczycy w oparciu o ocenę hormonów tarczycy.

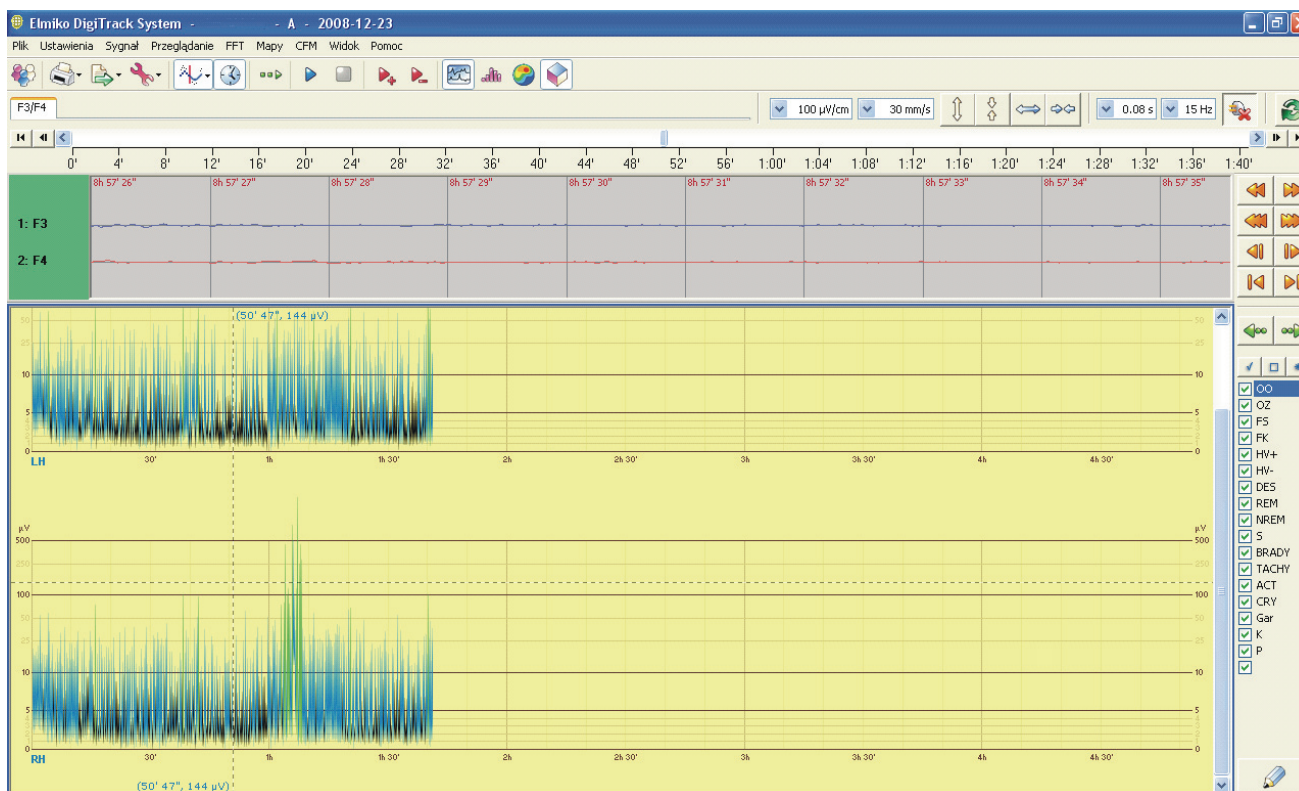
Podczas pobytu w Oddziale niemowlę było konsultowane przez okulistę, zakwalifikowane do zabiegu laseroterapii, który został wykonany w 80. dobie życia (35 Hbd).

Wypisany do palcówki opiekuńczej w 119. dobie życia. Konsultowany w Poradni Patologii Noworodka, rozwój w skali NBAS w 7. miesiącu życia (wiek skorygowany 4. miesiąc).

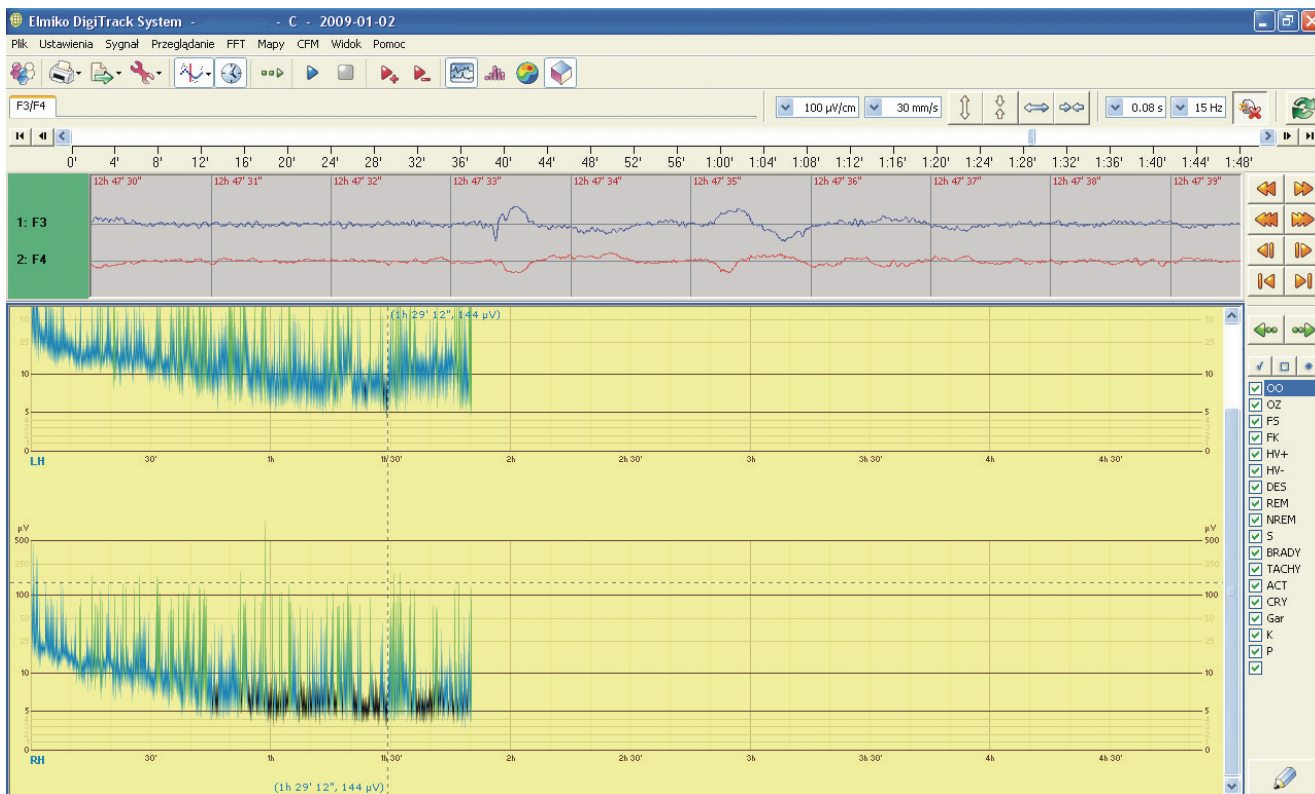
Omówienie

Od pierwszej doby życia podjęto monitorowanie zapisu amplitudy EEG tak, aby nie przeoczyć możliwych zaburzeń funkcji elektrycznej kory mózgu, tym bardziej, że obserwowano drgawki, zaburzenia metaboliczne i zakażenie. Badania te miały służyć podejmowaniu właściwych interwencji medycznych.

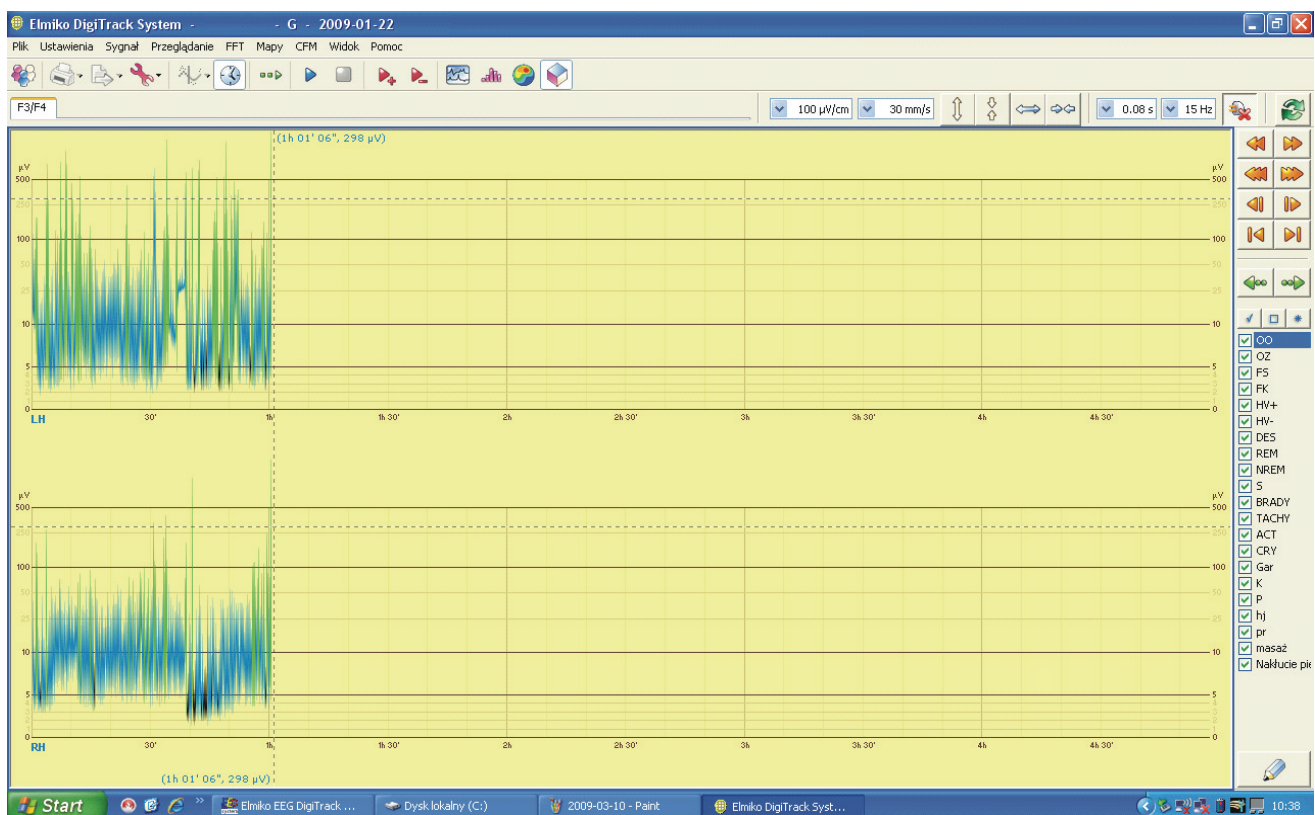
W zapisie CCFM z pierwszej doby życia (ryc. 1) dominuje depresja (D-depression) zapisu poniżej $5 \mu\text{V}$, w której dominujące są fale delta o częstotliwości 1,0 Hz.



Ryc. 1. CCFM w 1. dobie życia (25 Hbd). Depresja zapisu – kolor czarny. Zapis prawidłowy – kolor niebieski. Zapis typu wyładowania depresje (BS – *burst-suppression*) – kolor zielony



Ryc. 2. CCFM w 10. dobie życia (26 Hbd). Zęby piły – duża, zmienna amplituda trendu EEG (postrzępiony dolny brzeg zapisu)



Ryc. 3. CCFM w 30. dobie życia (28 Hbd)

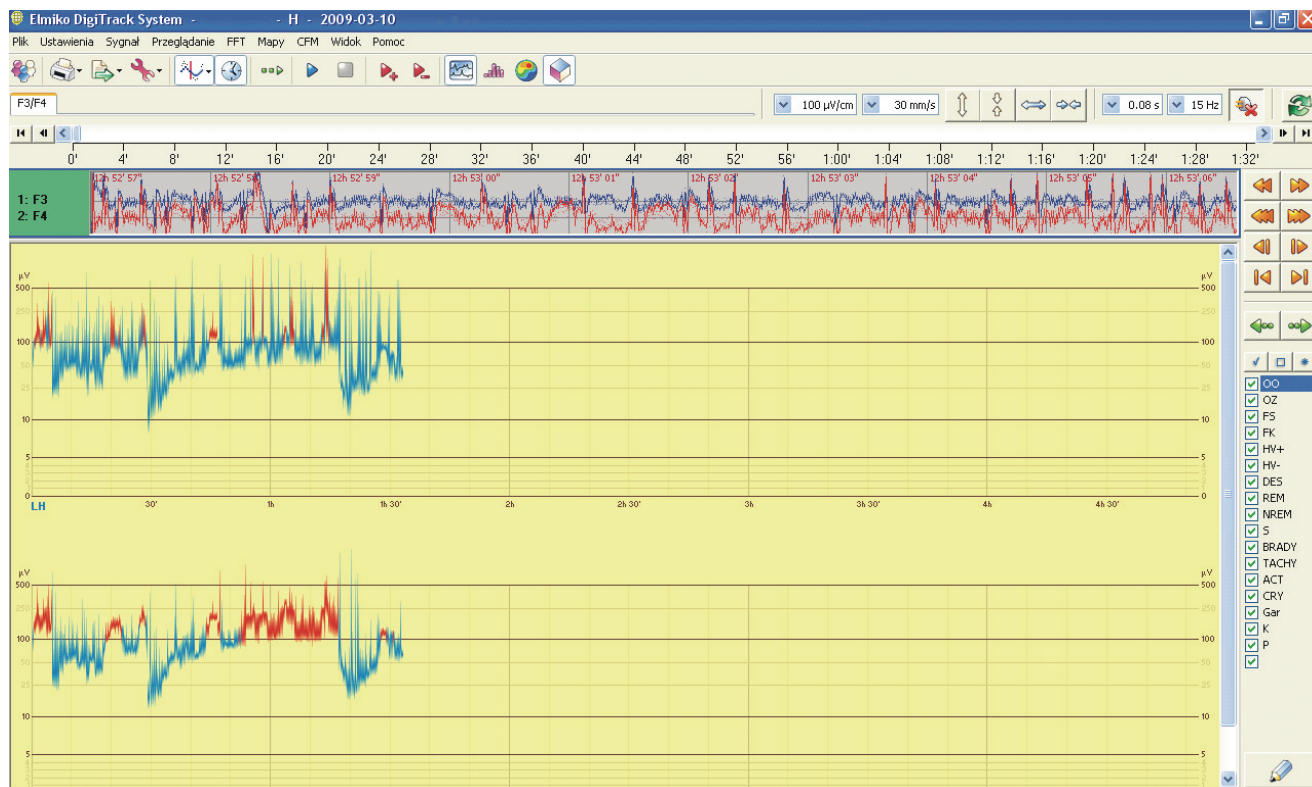
Depresja zapisu jest przerywana zapisem normalnym o amplitudzie od 5 do 25 μV , w którym dominują fale theta

o częstotliwości 5,9 Hz. Podczas badania zarejestrowano epizod typu wyladowania-depresje (BS – *Burst-Suppression*)

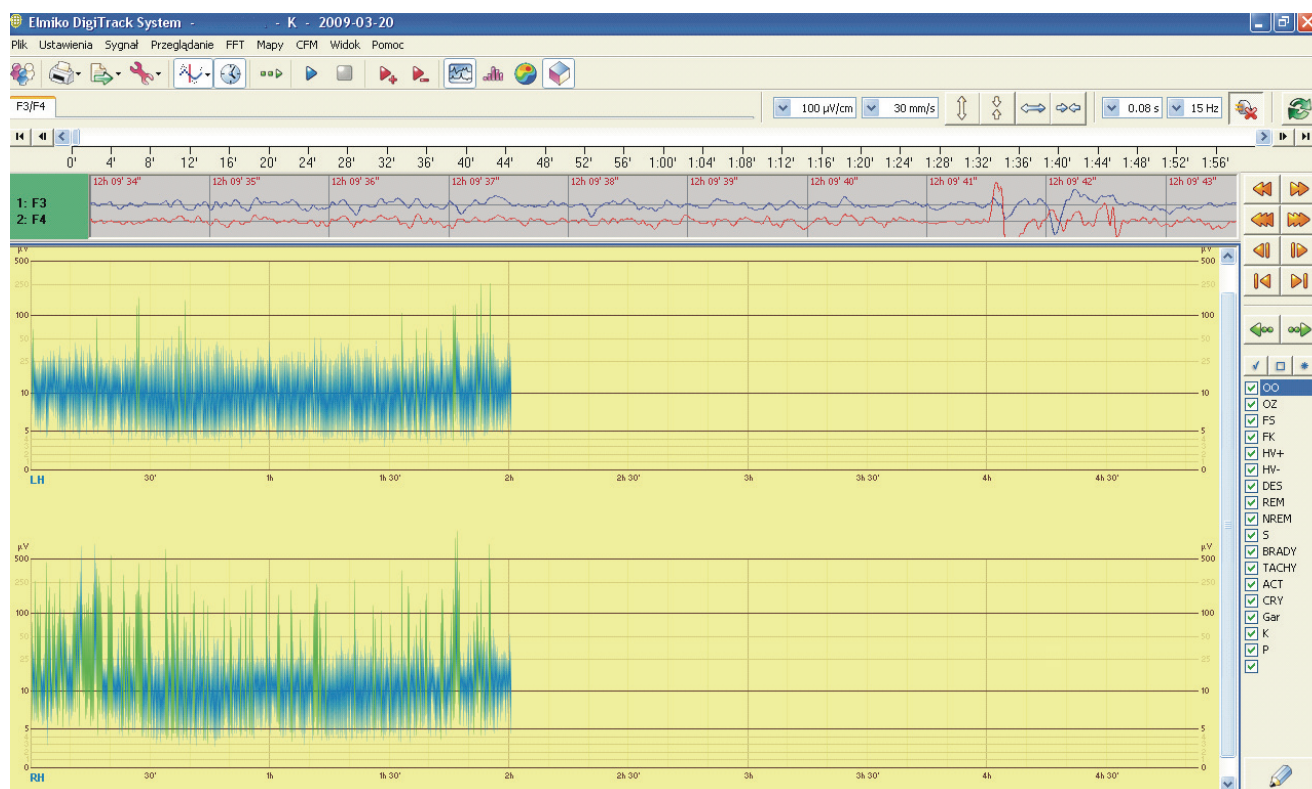
w prawej półkuli, trwający 8 minut, o amplitudzie $250 \mu\text{V}$, w którym dominowały fale alfa o częstotliwości $12,7 \text{ Hz}$.

W drugiej dobie życia wykonano klasyczne 10-odprowadzeniowe badanie EEG; cyt.: *Amplituda zapisu w tylnych okolicach do $200 \mu\text{V}$, w okresach IBI zapis prawie płaski o obniżonej amplitudzie do $5 \mu\text{V}$, zmienność (+),*

reaktywność – brak, zróżnicowanie stadiów snu – brak. Fale odpowiednie dla wieku: w okolicach potylicznych i skroniowych fale theta 406 Hz o ampl. do $100 \mu\text{V}$, bardzo wolne fale delta $0,5 \text{ Hz}$ z nałożonymi falami beta/alfa o ampl. do $200 \mu\text{V}$.



Ryc. 4. CCFM w 77. dobie życia (36 Hbd). Zapis padczkopodobny (*Epi Like Activity*) – kolor czerwony



Ryc. 5. CCFM w 87. dobie życia (37 Hbd)

Fale ostre – nieprawidłowe w okolicach czołowych pojedyncze i grupy o ampl. do 200 μ V. Zmiany napadowe – występujące wielokrotnie w czasie badania pod postacią serii 20-30 sekundowych fal ostrych z następującą falą wolną rozpoczynających się w tylnych okolicach obustronnie i przechodzących następnie na okolice skroniowe i czołowe pod postacią wysokonapięciowych zespołów fala ostra fala wolna 0,5-1 Hz o ampl. do 250 μ V. W tym czasie w wideo obserwowano drgawki kloniczne lewych kończyn.

Orzeczenie: Zapis nieprawidłowy, wykazuje wydłużony wzorzec TD dla wieku oraz obniżoną amplitudę w okresach IBI. Nieprawidłowe fale ostre w przednich okolicach. Ponadto zmiany napadowe z początkiem w tylnych okolicach z rejestracją kliniczną drgawek. (Badanie dr Hanna i Wojciech Podraza).

Zapis klasyczny EEG pozwala na szczegółową orientację topograficzną czynności elektrycznej kory mózgu. Obserwowane wyładowania patologiczne i depresje są również rejestrowane w zapisie CCFM.

W zapisie CCFM z dziesiątej doby życia (ryc. 2) dominuje zapis prawidłowy (N – *normal*) o amplitudzie od 5 do 50 μ V, w którym dominują fale beta o częstotliwości 21,5 Hz. W drugiej kolejności w zapisie występują zęby piły (TP – *Tooth Pattern*). W zapisie obu półkul występują krótkie epizody typu wyładowania-depresje (BS – *Burst-Suppression*), o częstotliwości 230,5 μ V, w którym dominują fale delta o częstotliwości 1,0 Hz, poza tym występują fale theta o częstotliwości 4,9 Hz, fale alfa o częstotliwości 8,3 Hz, fale beta o częstotliwości 15,1 Hz oraz fale beta2 o częstotliwości 22,5 Hz. Depresje zanotowano tylko w prawej półkuli, charakteryzujące się amplitudą 12,5 μ V z dominacją fal delta o częstotliwości 2,9 Hz.

Zapisy z pierwszej i dziesiątej doby życia (ryc. 1 i 2) są nieciągłe. Czynność półkul jest okresowo asynchroniczna: dotyczy D oraz BS obecnych w zapisie prawej półkuli.

Kolejne klasyczne badanie EEG zostało wykonane w 26. dobie życia; cyt.: *Amplituda zapisu w tylnych okolicach do 120 μ V, w okresach IBI zapis prawie płaski o obniżonej amplitudzie do 5-10 μ V. Zmienność (+), reaktywność – brak, zróżnicowanie stadiów snu-brak. Wzorce: TD, IBI – max. 40 s, B – 8s. Fale odpowiednie dla wieku. W okolicach potylicznych i skroniowych i centralnych fale theta 4-6 Hz o amplitudzie do 100 μ V, bardzo wolne, zniekształcone fale delta 0,75 Hz z nałożonymi falami alfa o ampl. do 220 μ V. Fale ostre nieprawidłowe w okolicach czołowych pojedyncze grupy o amplitudzie do 220 μ V, liczne PRS w okolicach centralnych typ A – do 150 μ V, w grupach i krótkich seriach do 70 μ V. Zmiany napadowe występujące w czasie badania pod postacią serii 6-10-sekundowych fal wolnych, rozpoczynających się w tylnych okolicach obustronnie i przechodzących następnie na okolice skroniowe i czołowe pod postacią wysokonapięciowych zespołów fala ostra fala wolna 0,5-1 Hz o amplitudzie do 250 μ V. W tym czasie w wideo obserwowano drgawki całego ciała z przewagą lewej strony. Orzeczenie: Zapis nieprawidłowy,*

wy, wykazuje obniżoną amplitudę w okresach IBI. Nieprawidłowe fale ostre w przednich i centralnych okolicach, a także zniekształcone fale delta-szczoteczkowe. Ponadto zmiany napadowe mniej aktywne w stosunku do badania poprzedniego z początkiem w tylnych okolicach z rejestracją kliniczną. (Badanie dr Hanna i Wojciech Podraza).

W zapisie CCFM (ryc. 3) dominuje zapis N o amplitudzie w granicach od 5 do 50 μ V, w który dominują fale theta o częstotliwości 4,9 Hz. Prawidłowa aktywność elektryczna kory mózgowej jest przerywana okresami BS zapisu o amplitudzie 150-250 μ V z dominacją fal delta o częstotliwości 1,5-2,0 Hz. W zapisie z obu półkul występuje także D o amplitudzie poniżej 5 μ V.

Tak jak w klasycznym badaniu EEG również w badaniach CCFM, zmiany napadowe były coraz mniej aktywne, a depresje zapisu pojawiały się coraz rzadziej.

W siedemdziesiątej siódmej dobie życia wykonano CCFM z powodu odstawienia CPAP i podjęcia własnego oddechu oraz podaży atropiny z powodów okulistycznych, a także obserwowanej tklivosti na dotyk i drżeniu kończyn. Nie wystąpiły w tym dniu zaburzenia metaboliczne ani desaturacje.

W zapisie CCFM (ryc. 4) dominuje zapis padaczkopodobny (ELA – *Epi Like Activity*) w granicach od 150 do 350 μ V, w który dominują fale beta2 o częstotliwości 31,7 Hz. Wzmoczona aktywność elektryczna kory mózgowej jest przerywana okresami normalnego zapisu o amplitudzie 44,2 μ V z dominacją fal theta o częstotliwości 5,4 Hz.

Nie zastosowano leczenia, ponieważ stan dziecka się unormował. Możliwe przyczyny wystąpienia zapisu ELA: reakcja bólowa oraz zmiana sposobu wentylacji. W drugiej godzinie wyładowania patologiczne typu ELA ustąpiły.

Następnie wykonano zapis CCFM w osiemdziesiątej dobie życia (ryc. 5). W lewej półkuli – zapis N, napięcie elektryczne oscyluje między 15-65 μ V, falami dominującymi są theta o częstotliwości 4,9 Hz. W prawej półkuli – wyładowania typu BS, napięcie elektryczne wypełnia zakres 15-65 μ V całkowicie i przekracza go. W tych wyładowaniach występują fale delta o częstotliwości 2,9 Hz, które są dominujące, poza tym występują fale theta o częstotliwości 7,8 Hz, fale alfa o częstotliwości 10,7 Hz, fale beta o częstotliwości 21,5 Hz oraz fale o częstotliwości 32,3 Hz.

Zapis uległ normalizacji, dziecko wypisano do domu w 119. dobie życia.

W czasie wizyty kontrolnej dziecka w Poradni Patologii Noworodka wykonano ocenę behawioralną dziecka za pomocą skali Brazeltona (mgr Dorota Pilch) uzyskując następującą opinię cyt. „*Interaktywne bodźce społeczne: Zaobserwowano brak reakcji na ożywione bodźce wzrokowe i wzrokowo-słuchowe oraz nieożywione bodźce wzrokowe i wzrokowo-słuchowe. Na bodźce słuchowe nieożywione i ożywione dziecko zareagowało mrugnięciem lub przyspieszeniem oddechu. Poziom czujności dziecka był krótki, zawsze opóźniony, niespecyficzny dla bodźca. Układ ruchowy: Ogólne napięcie mięśniowe po*

stronie prawej średnie podczas handlingu i rozluźnione w stanie spoczynku; zwiększone po stronie lewej w stanie spoczynku oraz przez cały czas badania. Dojrzałość ruchowa: po prawej stronie płynne ruchy przez cały czas, łuki 90° obserwowane przez 75% czasu. Brak ruchów urywanych; po stronie lewej płynne ruchy przez cały czas, głównie łuki 45°, brak ruchów urywanych. Podciąganie do siedzenia: dziecko jest w stanie utrzymać głowę w pozycji środkowej przez 10 sekund. Kiedy głowa opada, dziecko jest w stanie ją wyprostować kilkakrotnie. Odruchy obronne: brak reakcji. Aktywność: suma aktywności spontanicznej i wywołanej mała. Organizacja stanów: Szczyt pobudzenia: Niemowlę osiąga stan 6 więcej niż 2 razy i trudno je uspokoić. Zazwyczaj potrzebuje smoczka, aby je uspokoić. Prędkość pobudzenia: płacze po wywołaniu Tonicznego Odchylenia Głowy i Oczu, odruchu obronnego lub odruchu tonicznego szyjnego. Pobudliwość: zdenerwowanie i marudzenie w odpowiedzi na 5 z badań. Trwałość stanów: 12-14 zmian stanów. Regulacja stanów: Przytulność: opiera się przy przytulaniu przez większość czasu, ale nie przez cały czas. Umiejętność uspokajania się: konieczne podanie smoczka lub palca do ssania oprócz ubrania, przytulenia, kołysania. Samo uspokajanie się: nie podejmuje prób, za każdym razem potrzebna jest interwencja. Wkładanie rąk do buzi: brak prób podniesienia rąk do buzi. Układ autonomiczny: Nie zaobserwowano drżenia, wzdrygnięcia. Zmienność zabarwienia skóry: bledność i zasinienie na początku, zabarwienie nieznacznie poprawia się w trakcie badania. Uśmiechy: Nie zaobserwowano uśmiechów. Punktacja dodatkowa: Jakość czujności: Brak skupienia uwagi mimo wysiłków badającego. Koszt skupienia uwagi: Nie prezentuje reakcji orientacji. Łagodne zsinienie lub zwiększone tempo oddechu wskazuje na rosnący stres. Pomoc ze strony badającego: przy wysiłkach takich jak spowijanie, podanie smoczka, kołysanie udaje się ocenić większość reakcji. Ogólna nerwowość: reaguje nerwowością na bodźce negatywne, jak i obojętne, prowadząc do stanu 6, ale pocieszane wraca do stanów niższych. Odporność i wytrzymałość: dziecko kilkakrotnie prezentuje oznaki zmęczenia, ale dzięki krótkim przerwom można skończyć badanie, po którym jest wyczerpane. Regulacja stanów: nagle przechodzenie ze stanu do stanu, w ramach stanów 4, 5, 6 zmiany 11 razy. Emocjonalna reakcja osoby badającej: Zachowania satysfakcjonujące i niepokojące podczas badania. Osoba badająca zaniepokojona dzieckiem. Odruchy Obecne na poziomie reakcji normalnych. Mocne strony dziecka: Nie zaobserwowano mocnych stron dziecka w sferze emocjonalnej. Nie szuka interakcji (aspołeczne), niedojrzałe na stymulację wzrokową i słuchową, nerwowe, zmienność stanów w zakresie 4, 5, 6-zmiany gwałtowne.”

Dyskusja

Ewolucja zapisu EEG wcześniaka wymaga odróżnienia od wpływu stanów patologicznych na zapis EEG. W czasie

dojrzewania dziecka zapis ulega zmianie z nieciągłego na ciągły wraz ze wzrostem synchronizacji między odprowadzeniami. Spowodowane jest to wzrostem dojrzałości kory mózgowej. Zapis EEG wcześniaków cechuje brak ciągłości zapisu w fazie snu NREM do 37. tygodnia życia płodowego. Powyżej 38. tygodnia życia płodowego zapis jest ciągły podczas fazy snu NREM i REM, a także w przebudzeniu. W fazie REM ciągłość zapisu występuje od 31. tygodnia życia płodowego [3]. W ocenie tego zjawiska pomocne jest ciągłe monitorowanie EEG. W przypadku opisywanego pacjenta początkowe zapisy były patologiczne np. depresje i wyładowania padaczkopodobne. Jednak miały one związek czasowy z określonymi zdarzeniami klinicznymi i po ich ustąpieniu zapis ulegał normalizacji. Początkowy pesymizm ustępował nadziei na lepsze prognozy rozwojowe dla dziecka.

W badaniach EEG i CCFM nie stwierdzono zaburzenia dynamiki dojrzewania zapisu. W leczeniu dysplazji oskrzelowo-płucnej stosowano sterydy, które mogły mieć wpływ na zmniejszenie liczby neuronów i zahamowanie rozwoju neurologicznego wcześniaka. W skali NBAS oceniono i zalecono naukę manewrów uspokajających, zwiększenie stymulacji w zakresie wzrokowym i słuchowym (kontakty z ludźmi), rehabilitację ruchową (lateralizacja w zakresie napięcia mięśniowego) [6]. W przypadku opisywanego dziecka zaobserwowano deficyty rozwojowe w zakresie wzrokowym i słuchowym. Prawdopodobnie mogło to być spowodowane ciągłą pracą sprzętu monitorującego i alarmów w czasie kiedy dziecko było na ITN albo tym, że nie miało kontaktu z rodzicami. Zostało pozostawione w klinice, a następnie trafiło do placówki opiekuńczej. Nie wiadomo zatem, na ile wcześniactwo, a na ile brak kontaktu z rodzicami były przyczyną zaburzeń behawioralnych i narządów zmysłu.

Rodzice, którzy uczestniczą w życiu klinicznym swoich dzieci, wymagają wsparcia psychologicznego i edukacji w zakresie opieki nad wcześniakami i chorymi dziećmi. Kobiety uczestniczące w programie edukacji poporodowej mają większą wiedzę dotyczącą karmienia naturalnego, pielęgnacji i opieki nad dzieckiem. Problemy zdrowotne dzieci były czynnikiem zwiększającym zapotrzebowanie matek na uczestnictwo w programie edukacji poporodowej, które wpływa na zachowania prozdrowotne i powoduje poprawę opieki nad dzieckiem oraz buduje właściwe relacje między personelem medycznym a rodzicami. Brak zainteresowania i uczestnictwa w procesie opieki nad noworodkiem na ITN jest czynnikiem ryzyka dla dziecka i powodem zainteresowania służb socjalnych sytuacją dziecka po jego wypisaniu z kliniki [11].

Wczesne zapisy EEG korelują z rozwojem wcześniaków, aczkolwiek inne problemy mogą wpływać na długotrwałe prognozy [7]. W tym wypadku monitorowanie EEG dostarcza równie istotnych informacji dotyczących rozwoju wcześniaka. Tworzenie trendu amplitudy EEG umożliwia skuteczną ocenę amplitudy EEG w nieograniczonym

czasie w sposób użyteczny klinicznie przez skompresowanie zapisu w czasie. Umożliwia percepcję depresji zapisu, wyładowań BS i padaczkopodobnych, co nie jest takie łatwe w klasycznym EEG. Zdarzenia kliniczne tj.: niedotlenienie, mechaniczna wentylacja, zakażenie są łatwiejsze do oceny. Nie bez znaczenia jest fakt, że uproszczenie zapisu CCFM czynią go użytecznym w neonatologii. Inspirowały do podejmowania współpracy z neurofizjologami i dyskusji otrzymanych wyników w stosunku do stanu klinicznego dziecka. CCFM pozwala na zwiększenie optymalizacji personelu medycznego i rodziców w walce o życie wcześniaka, uświadamia, że przejściowe patologie mogą nieść za sobą negatywnych skutków.

Wnioski

- 1) Monitorowanie CCFM pozwala na diagnozę stanów patologicznych i ocenę ewolucji zapisu w trakcie leczenia i dojrzewania wcześniaka ze skrajnie małą masą ciała.
- 2) Badanie CCFM nie zastępuje klasycznego badania EEG. Pierwsze służy do monitorowania elektrycznej funkcji mózgu na tle zdarzeń klinicznych, drugie do szczegółowej, wieloodprowadzeniowej oceny kory mózgu.
- 3) Monitorowanie CCFM i zapis klasyczny EEG uzupełniają się wzajemnie, dając możliwie pełny obraz funkcji elektrycznej kory mózgu.

Piśmiennictwo

- [1] Rennie J.M., Hagmann C.F., Robertson N.J. (2009) *Neonatal Cerebral Investigation*, Cambridge University Press.

- [2] Volphe J.J. (2001) *Neurology of the newborn*, Saunders Langercrantz H. i wsp. (2002) *The newborn brain; Neuroscience and clinical applications*, Cambridge University Press.
- [3] Hellström-Westas L. Rosén I. (2006) *Continuous brain-function monitoring: state of the art in clinical practice*, Semin. Fetal Neonatal. Med. 11(6), 503-511.
- [4] Mathur A.M., Morris L.D., Tete F. i wsp. (2008) *Utility of prolonged bedside amplitude-integrated encephalogram in encephalopathic infants*. Am. J. Perinatol. 25(10): 611-615.
- [5] Ohgi, Shohei; Arisawa i wsp. (2003) *Neonatal behavioral assessment scale as a predictor of later developmental disabilities of low birth-weight and/or premature infants*. Brain & Development 25: 313-319.
- [6] Hellstrom-Westas L. (2006) *Continuous electroencephalography monitoring of the preterm infant*. Clin. Perinatol. 33 (3): 633-647.
- [7] Rudnicki J. (2002) *Diagnostic approach to hypoxic – ischemic encephalopathy in the neonate*. Annales Academiae Medicae Stetinensis. Supl. 79. 45-51.
- [8] Olejniczak M. (2008) *Zachodniopomorskie centrum Organizacji Promocji Zdrowia dane za rok 2007*.
- [9] Wintermark P., Tolsa J.F., Melle G.V. i wsp. (2007) *Long-term outcome of preterm infants treated with nasal continuous positive airway pressure*. Eur. J. Pediatr. 166: 473-483.
- [10] Augustyniak K. (2008) *Edukacja poporodowa jako forma promocji zdrowia realizowana w szkole matek*, rozprawa doktorska PAM Szczecin.

✉ Ewa Butrymowicz
Katedra Położnictwa, Ginekologii i Neonatologii
Pomorska Akademia Medyczna
70-111 Szczecin, al. Powstańców Wielkopolskich 72

Application CCFM in newborn intensive care unit on extremely low birth premature

The paper presents the infant with extremely low birth weight – 760 g, born at 25th weeks of gestation. The premature infant was monitored by CCFM (Color Cerebral Function Monitor). These studies were used to monitor the status and functions of the brain in premature to make the correct medical interventions in clinical events such as hypoxia, mechanical ventilation, infection, and subsequent evaluation of the according of the fetal age and development. Compared to the classical EEG of CCFM, from which it was concluded that the CCFM does not replace classical EEG. The first is used to monitor electrical brain function on the background of clinical events, the second to the detailed, multipoint evaluation of the voltage and shape of waves of the cerebral cortex. Both studies are complementary. Creating trend recording CCFM make it useful in neonatology, as it allows an assessment of hours of recording in various clinical situations. Physiology of CCFM and EEG in premature infants with extremely low body weight requires a deeper knowledge in case of clinical events as well as neurodevelopmental. Therefore, in the following paper describes the nature and dynamics of the CCFM and EEG recording in ELBW in time to the evaluation of the effects on NBAS scale.

Keywords: CCFM, EEG, extremely low birth weight, premature, NBAS