

Ginekološka poliklinika »Dr. Vesna Harni«, Zagreb

## **KARDIOTOKOGRAFIJA: OD OTKRIĆA KUCAJA ČEDINJEG SRCA DO FIGO SMJERNICA**

### **CARDIOTOCOGRAPHY: FROM THE FIRST DETECTION OF FETAL HEART RATE TO FIGO GUIDELINES**

*Vesna Harni, Maja Gudelj, Nataša Šemnički*

*Pregled*

*Ključne riječi:* kardiokografija, kucaji čedinjeg srca, KČS, FIGO smjernice

**SAŽETAK.** Gotovo punih 150 godina bilo je potrebno da bi se od otkrića kucaja čedinjeg srca stvorili tehnički preduvjeti za razvitak *kardiokografije* – kontinuiranog i istodobnog bilježenja fetalne srčane frekvencije i trudova. Daljnje sazrijevanje znanstvene misli i razumijevanje CTG zapisa rezultiralo je nastankom različitih shema, indeksa i zbrojeva za procjenu nalaza. FIGO smjernice objavljene koncem 80-ih godina prošlog stoljeća, omogućuju objektivnu procjenu CTG zapisa, uporabu jedinstvenih definicija, smanjenje razlika u »inter- i intraobserver« tumačenjima nalaza, te upućuju na daljnje dijagnostičke i terapijske postupke. Ove smjernice u redovitoj su primjeni i u svim našim klinikama i bolnicama, ali nažalost o tome nije zadnjih 15 godina objavljivano. Smatramo da rastuća prava pacijenata, kao i povećana pravna odgovornost liječnika prioritetnom nameću i Hrvatskom društvu za perinatologiju izradu jedinstvenih pismenih smjernica za ante- i intrapartalnu kardiokografiju.

*Review*

*Key words:* cardiotocography, fetal heart rate, FHR, FIGO guidelines

**SUMMARY.** It has taken almost 150 years from the first detection of fetal heart rate to the creation of technical prerequisites for the development of *cardiotocography* – continuous and simultaneous registration of fetal heart rate and uterine contractions. Further reopening of scientific idea and understanding of cardiotocography has resulted in the development of different schemes and scores to assess the fetal heart rate recording patterns. FIGO guidelines, which were reported at the end of 1980, enable the objective assessment of fetal heart rate recording patterns. It also enables the use of uniformed definitions, decrease in different »inter- and intraobserver« interpretations during CTG analysis and gives directions towards further diagnostic and therapeutic procedures. These guidelines are being regularly applied throughout our hospitals and clinics, but unfortunately nothing has been published about them in the past fifteen years. Therefore we strongly believe that the growing rights of the patients as well as the doctors' growing legal responsibilities are requiring from the Croatian Society for Perinatology as its priority the establishment of the unique written guidelines for the ante- and intrapartum cardiotocography.

## **Uvod**

Učestalost svih sudskih procesa protiv liječnika u Saveznoj Republici Njemačkoj se procjenjuje na oko 15.000 procesa godišnje, pri čemu kazneno-pravnoj odgovornosti podliježe približno 2.500 slučajeva. U odnosu na ukupan broj liječnika znači da je svaki četrnaesti liječnik (7%) uvučen u neki od sudskih postupaka.<sup>1</sup> Uspkos značajnom poboljšanju koje bilježi perinatologija tijekom posljednjih desetljeća, porodničari su po broju postupaka, kao i plaćenju odšteti još uvijek na prvom mjestu, ispred svih drugih disciplina.<sup>2</sup> U razdoblju između 1985. do 1989. godine sedam osiguravajućih kuća je isplatilo u okviru 182 presude protiv porodničara ukupnu sumu od oko 105 milijuna DM.<sup>2</sup> Slična situacija je i u USA, gdje su osiguranja protiv liječničke odgovornosti deset puta skuplja za ginekologe i porodničare, u odnosu na ostale liječnike.<sup>3</sup> Oko 70% svih odšteta u porodništvu počiva na pogreškama u subpartalnoj interpretaciji kardiokograma, zbog čega se kardiokografija zajedno sa sonografijom ubraja u »minska polja opstetricije«.<sup>3,4</sup>

Približavanje Hrvatske Europskoj zajednici nameće povećana prava pacijenata kao i povećanu forenzičku odgovornost liječnika. To ujedno povlači za sobom ne samo potrebitost dobrog osiguranja od liječničke odgovornosti, već i postavljanje jasnih smjernica u svim medicinskim disciplinama, posebice u porodništvu.

Kardiokografija je u našoj opstetričkoj praksi već 1974. godine naišla na široku praktičku primjenu u nadzoru fetusa tijekom kasne trudnoće i poroda.<sup>5</sup> Zahvaljujući radovima Kuvačića, Dražančića i Višnje Latin iz 1974. godine, kao i Kuvačića i Dražančića iz 1975. godine, stvoreni su ne samo dobri temelji za razumijevanje kardiokografskih promjena, već je inauguriran i izvorni CTG indeks.<sup>6,7</sup> Kardiokografija postaje središnjom temom Šestih perinatalnih dana 1977. godine, na kojima je predstavljen povijesni razvitak kardiokografije, te se raspravljalo o bodovanju pojedinih promjena, kao i mjestu, ulozi i značaju kardiokografije u suvremenom porodništvu.<sup>8–12</sup> Radovi Đelmiša i Kuvačića<sup>13</sup> iz 1985. godine koji uspoređuju CTG indeks za drugu porođajnu

dob i perinatalni ishod, Ivanišević<sup>14</sup> koja 1998. godine na 516 poroda prati promjene acidobaznog statusa kod različitih formi deceleracija, kao i prikaz aktualnih spoznaja iz oblasti kardiotokografije koje Škrablin-Kučić<sup>15</sup> objavljuje 2003. godine, svjedoče o kontinuiranom znanstvenom zanimanju hrvatskih opstetričara za ovu temu.

Unatoč tomu, sadašnja pisana uputstva o kardiotokografiji ne obuhvaćaju mnoštvo činjenica važnih u sudskom postupku kao što su duljina CTG zapisa, brzina zapisa, točne indikacije za ante- i intrapartalni CTG i slično,<sup>15–17</sup> a terminologija i procjena karakteristika CTG zapisa se u nekim segmentima razlikuju od preporuka za CTG interpretaciju u vodećim europskim zemljama.<sup>18,19</sup>

Cilj našeg rada je predstaviti povijesni razvitak kardiotokografije kao dijagnostičke metode, razmotriti dosadašnje sheme, indekse i zbrojeve, te procijeniti primjenjivost FIGO smjernica za CTG interpretaciju u našim uvjetima.

## Povijesni pregled

Auskultacija kucaja čedinjeg srca (KČS) počinje s 1650. godinom i pripisuje se Marsacu, premda je izravno slušanje KČS jednostavnim prislanjanjem uha na majčin trbuh poznato stoljećima ranije.<sup>20</sup> Godine 1766. Wrisberg pribavlja 2. izdanje Roederersovog djela »Elementa artis obstetriciae« i vodi zabilješke o auskultaciji fetalnog srca u dijagnostici trudnoće.<sup>21</sup> Prvi opis KČS uslijedio je 1818. godine, kada u povodu sjednice Pariške Akademije od 22. lipnja 1818. godine ženevski kirurg Francois Isaac Mayor opisuje svoje otkriće.<sup>20–23</sup> Jean Alexandre Le Jumeau – »Viscount de Kergaradec« opisuje auskultaciju KČS Laennecovim stetoskopom ili drvenim fetoskopom na sjednici Pariške Akademije od 26. prosinca 1821. godine.<sup>20–24</sup> Njegova publikacija u prijevodu na njemački jezik objavljena je 1822. godine u Weimaru.<sup>25</sup> Irski porodničar Evory Kennedy<sup>26</sup> u svojoj monografiji, ocijenjenoj »daleko ispred svog vremena« opisuje učinak kompresije pupkovine i glavice na KČS.<sup>20–22,26,27</sup> Kilian objavljuje 1849. godine »stetoskopske indikacije za forceps«, a Kehrler prvi opisuje 1867. godine vezu između fetalne bradikardije i kompresije glavice.<sup>20–22,27,28</sup> Diskontinuirano praćenje fetalne srčane frekvencije modificiranom Pinardovom slušalicom (»*trubica*«), metoda je izbora do sredine šezdesetih godina prošlog stoljeća.<sup>28</sup> Tijekom ovog perioda su poduzimani mnogobrojni pokušaji kontinuiranog praćenja fetalne srčane frekvencije (*Pestalozza*,<sup>29</sup> *Seitz*,<sup>30</sup> *Hofbauer i Weiss*,<sup>31</sup> *Frey*,<sup>32</sup> *Beruti*,<sup>33</sup> *Rech*<sup>34</sup>). Posebice se ističu pokušaji fonokardiografije, fonoskopije, fetalne kardiotelefonije i elektrokardiografije.<sup>29,31,33,37,38</sup> Zahvaljujući prije svega radovima Hona,<sup>39</sup> Hona i Wohlgemutha<sup>40</sup> kao i Hammachera,<sup>41</sup> danas su stvoreni tehnički preduvjeti koji omogućuju široku kliničku primjenu ove metode praćenja fetalne kondicije.

Počeci zapisa trudova se mogu pratiti nekih 50 godina nakon otkrića KČS, kada znanstvenici uspijevaju riješiti tehnički problem registracije motoričke aktivnosti ute-

rusa. Prve krivulje trudova objavljuje Schatz 1872. godine,<sup>42</sup> a njihova preciznost i kvaliteta se mogu mjeriti s današnjim zapisima. Kako se ovdje radilo o intrauterinomu zapisu trudova, kontinuirano praćenje motiliteta uterusa je našlo kliničku primjenu tek mnogo kasnije.<sup>(cit. 28)</sup>

U razvitku aparata za kliničku uporabu koji bi istodobno i kontinuirano registrirao fetalnu srčanu frekvenciju i motilitet uterusa, od mnoštva pokušaja po značaju se ističu tri događaja. Radna skupina oko Caldeyro-Barcia i Alvareza u Montevideu je istraživala nastanak trudova i mogućnost medikamentoznog utjecaja na trudove.<sup>43–45</sup> Ipak, njihova metoda istodobnog transabdominalnog uvođenja katetera u amnijsku šupljinu i balonkatetera u miometriju, ostala je tabu tema u Europi.<sup>28</sup> Radovi Hona koji s manjim modifikacijama vrijede i danas,<sup>46,47</sup> obilježeni su sjenkom zanemarivanja osnovnog pravila u porodništvu »Noli me tangere«.<sup>(cit. 28)</sup>

Hammacheru<sup>41,48,49</sup> pripada čast razvitka metode registriranja razlike između dva srčana udara koji slijede jedan za drugim (»Schlag zu Schlag«; »beat to beat«), što je stvorilo osnov za nastanak suvremene kardiotokografije. U početku se ova metoda zasniva na fonokardiotahografiji i eksternoj tokografiji, a uvođenje ultrazvučne tehnike u ginekologiju i porodništvo je omogućilo kontinuirano registriranje ultrazvučnih valova odbijenih od fetalnog srca (Mosler<sup>50,51</sup>), što je temelj suvremene kardiotokografije.

## Sheme, indeksi, zbrojevi i smjernice u CTG procjeni

Od prvih opisa KČS porodničar ima mogućnost praćenja i procjene fetalnog stanja. Prva pravila za tumačenje KČS, kao i indikacije za operativno dovršenje poroda potiču iz 1893. godine.<sup>52</sup> Pravila koja uvodi von Winckel protežu se kroz udžbenike sve do šezdesetih godina prošlog stoljeća.<sup>4,28</sup> Ipak je tek rutinska uporaba kardiotokografije tijekom trudnoće i poroda posljednjih trideset godina dovela do nastanka niza shema, indeksa, zbrojeva i smjernica za procjenu kardiotograma. Većina ovih shema se danas više ne rabi, a njihova vrijednost ima povijesni značaj.

### Kublieva semikvantitativna shema

Kubli je 1971. godine kao parametre procjene antepartalnog kardiotograma definirao kasne deceleracije i amplitudu oscilacija, te je predložio semikvantitativnu shemu (*tablica 1.*) po kojoj se osim pojave procjenjuje i zastupljenost opisanih parametara u odnosu na trajanje CTG zapisa.<sup>53,54</sup> Antepartalni fonokardiogram se prema Kubliu bilježi 30 minuta, a ovisno o duljini odsustva varijabilnosti i/ili prisustva kasnih deceleracija kod trudova, raste broj patoloških »križeva« u CTG procjeni, a time i stupanj fetalne ugroženosti.

Normalni antepartalni CTG nema križeva, CTG je supektan ukoliko ima 1–3 križa, a patološki je u slučaju 4 i više križeva. Iako danas znamo, da je ovakova shema

Tablica 1. Kublieva semikvantitativna shema za procjenu antepartalnog CTG-a

Table 1. Kubli's semiquantitative scheme for the assesment of antepartalt CTG

	Parametri	Zastupljenost u CTG zapisu		
		25%	50%	75%
S trudovima Contractions	Kasne/late deceleracije	+	++	+++
	Amplituda 5–10 bpm	+	++	+++
	Amplituda >10 bpm	–	+	+
Bez trudova No contractions	Amplituda 5–10 bpm	+	+++	+++
	Amplituda >10 bpm	–	++	++

nepotpuna bez procjene temeljne frekvencije (TF) i ostalih karakteristika CTG zapisa kao što su akceleracije i druge forme deceleracija,<sup>55</sup> Kubli je već 1974. godine pokazao da je antepartalna kardiotokografija pouzdan instrument za prepoznavanje antepartalne fetalne hipoksije i prijeteće intrauterine smrti fetusa.<sup>54</sup>

### Hammacherov zbroj

Hammacher i sur.<sup>56,57</sup> su 1974. godine razradili CTG zbroj (tablica 2.), koji osim procjene akceleracija obuhvaća sve ostale promjene KČS u »*kratkom*« (ciklus oscilacija), »*srednjem*« (3–10 minuta) i »*dugom*« vremenskom periodu (> 10 minuta). Preporuka za trajanje CTG zapisa iznosi 30 minuta, a procjenjuju se sljedeće tri komponente:

- temeljna frekvencija: »baseline«
- deceleracije: »floatingline« i
- varijabilnost: »fluctuation«.

»Baseline« je pojam koji označava temeljnu frekvenciju. Normalna temeljna frekvencija je prema Hammacheru 120–160 KČS/minuti, odstupanja preko 160 KČS/minuti dulja od 10 minuta predstavljaju tahikardiju, a pad temeljne frekvencije ispod 120 KČS/minuti u trajanju duljem od 3 minute je bradikardija. Pod pojmom »floatingline« su obuhvaćena odstupanja od TF, u ovom slučaju različite forme deceleracija. Hammacher je bio prvi znanstvenik koji je opisao različite forme deceleracija koje danas poznajemo: DIP 0, DIP I, DIP II, varijabilne i prolongirane deceleracije, kao i četiri tipa oscilacija (»fluctuation«): silentni (oznaka »0«), suženi undulacijski (oznaka »I«), undulacijski (oznaka »II«), i saltatorni tip (oznaka »III«).<sup>58</sup> Osim toga, Hammacher opisuje i tri varijacije frekvencije oscilacija: ≤2 ciklusa/minuti (oznaka »a«), >2 do <6 ciklusa/ minuti (oznaka »b«) i ≥6 ciklusa/minuti (oznaka »c«), tako da ukupno razlikuje 12 tipova oscilacija: 0a, 0b i 0c; Ia, Ib, Ic; IIa, IIb, IIc; IIIa, IIIb i IIIc.<sup>56–58</sup> Svaka od tri glavne komponente CTG zapisa se ocjenjuje s 0–6 bodova, što daje krajnji rezultat od 0–18 bodova. Zbroj bodova od 0–2 izraz je fiziološkog stanja fetusa, 3–4 boda predstavljaju suspektan nalaz, a 5–7 čine prepatološki CTG. Osam i više bodova je patološki zbroj i predstavlja prijeteću opasnost za fetus. U procjeni CTG zapisa po Hammacheru postoji mogućnost istodobnog postojanja više prikazanih promjena unutar jedne kategorije (BL/FL/OT), pri čemu se boduje uvijek ona promjena koja nosi najviše bodova.

### Kuvačićev indeks

Godine 1974. Kuvačić i sur. su objavili izvorni CTG indeks i primijenili ga u dijagnostici fetoplacentarne in-

Tablica 2. Hammacherov zbroj u procjeni CTG zapisa  
Table 2. Hammacher's score in the assesment of CTG trace

Bodovi	Temeljna frekvencija (»Baseline« – BL)	Deceleracije (»Floatingline« – FL)	Varijabilnost (»Fluctuation«/Oscilacije – OT)
6	61 >90% BL kongruira s FL ili 100% 0a	63 100% FL kongruira s 100% 0a	6 100% OT - IIIa 7
5	51 <80 bpm/>10 min	53 100% DIP II	5 >90% OT - IIIa 7
4	41 <80 bpm/>3min	43 >2 teške var. deceleracije	4 >60% OT - IIIa 7
3	31 >180 bpm/>30 min	35 >5 varijabilnih deceleracija 34 1 teška varijabilna deceleracija 33 DIP II	3 OT se ne mogu procjeniti 8 >30% 0a – IIIa 3 7
2	22 >180 bpm/>10 min 21 <100 bpm/>10 min	25 >5 DIP 0 24 >5 DIP I 23 >2 varijabilne deceleracije	2 >50% IIIc 8 >90% 0b – 0c 2 7
1	12 >160 bpm/>10 min 11 <120 bpm/>10 min	16 >3 DIP 0 15 >3 DIP I 14 1 varijabilna deceleracija 13 V.cava sindrom	1 <50% IIb 7
0	01 120–160 bpm	04 <2 DIP 0 03 <2 DIP I	0 >50% IIb 7

0a-b-c; Ia-b-c; II a-b-c; IIIa-b-c – tipovi oscilacija po Hammacheru – types of oscillation according to Hammacher; »bpm« – »beats per minute«; KČS po minuti

Tablica 3. CTG indeks po Kuvačiću i Dražančiću  
Table 3. CTG score according to Kuvacic and Drazancic

	Oblik krivulja CTG patern	Broj bodova Points
Temeljna frekvencija Base-line	160–180	1
	≥181	3
Varijabilnost Variability	100–110	2
	≤99	4
	undulacijski >10	0
	saltatorni >25	2
Deceleracije Decelerations	suženi	3
	undulacijski/5–10	5
	silentni <5	5
	varijabilne	2
	<25	3
	≥25	5

suficijencije.<sup>6</sup> U daljnjem radu su uočeni neki njegovi nedostaci, pa je indeks izmijenjen i uvećan raspon bodova na temelju vlastitog iskustva i podataka iz literature.<sup>7</sup>

Kuvačićev indeks se temelji na bodovanju temeljne frekvencije, amplitude kolebanja KČS (varijabilnost) i usporenja KČS u odnosu na kontrakcije maternice.<sup>7,17</sup> Pojava usporenja u trudnoći bez trudova vrjednuje se kao kasna deceleracija. Svako kardiotokografskoj promjeni KČS je pripisan broj bodova prema tablici 3., a zbroj bodova čini kardiotokografski indeks. Bodovi od 0 do 2 označavaju normalni CTG indeks, od 3 do 4 prepatološki, a 5 bodova i više patološki nalaz.<sup>7,17</sup>

Autori u bodovanju ne uzimaju akceleracije koje su se tek kasnije kao takove počele vrjednovati, a podioba kasnih deceleracija na blage i teške temeljem veličine usporenja KČS, napuštena je s pojavom FIGO smjernica.<sup>59</sup> Kuvačićev indeks je posebice vrijedan jer pokazuje korelaciju CTG zbroja u trudnoći i porodu sa stanjem novorođenčeta ocijenjenim Apgar indeksom u 1 minuti i aktualnim pH umbilikalne arterije.<sup>7</sup>

Godine 1982. Kuvačić i suradnici su predložili CTG indeks za drugu porodnu dob.<sup>60</sup> Ovaj indeks obuhvaća procjenu TF i varijabilnosti s novom podiobom bodova, te procjenu usporenja u odnosu na intenzitet usporenja: veći ili manji od 60 KČS/minuti i trajanje usporenja: dulje ili kraće od 60 sekundi. U analizi 65 kardiotokografskih krivulja snimljenih najmanje 30 minuta prije rođenja djeteta, CTG indeks za drugu porodnu dob je pokazao statistički znakovitu korelaciju s vrijednostima pH, pCO<sub>2</sub> i BE krvi umbilikalne arterije, kao i stanjem novorođenčeta ocijenjenim Apgar indeksom nakon 1. i 5. minute.<sup>13</sup> Točnost Kuvačićevog indeksa za drugu porodnu dob se nije razlikovala od daleko poznatijeg Hamacherovog zbroja, a njegova primjena je istodobno procijenjena jednostavnijom.

### Fischerov zbroj

Fischer i sur.<sup>61</sup> su 1976. godine objavili jednostavnu shemu za procjenu antepartalnog kardiotokograma, koja se iz didaktičkih razloga oslanja na Apgar indeks. Pri

tome se procjenjuje pet kvaliteta CTG zapisa, a svaka kvaliteta se ocjenjuje s 0, 1 ili 2 boda, tako da ukupan zbroj može oscilirati između 0 – 10 bodova (tablica 4.). Fischerov zbroj obuhvaća sljedeće parametre:

- temeljnu frekvenciju,
- amplitudu oscilacija,
- frekvenciju oscilacija,
- akceleracije i
- deceleracije.

Tablica 4. Fischerov zbroj u procjeni kardiotokograma  
Table 4. Fischer's score for the assessment of cardiotocogram

Bodovi/Points		0	1	2
Temeljna frekvencija Base-line	Nivo (KČS/minuti)	<100 >180	100–120 160–180	120–160
	Amplituda (KČS/minuti)	<5	5–10 >30	10–30
	Frekvencija (oscilacija/minuti)	<2	2–6	>6
Alteracije temeljne frekvencije Alterations of base-line	Akceleracije	nisu prisutne	periodičke periodic	sporadičke sporadic
	Deceleracije	kasne/late atipične atypical varijabilne variable	varijabilne	ne/no, sporadic DIP 0

Za razliku od Apgar indeksa, Fischerov zbroj u procjeni temeljne frekvencije i oscilacija ima dodatno vremensko ograničenje. Ukoliko su za vrijeme registriranja od 30 minuta prognostički suspektne ili patološke alteracije temeljne frekvencije, amplitude i frekvencije oscilacija prisutne dulje od 10 minuta, boduje se ovaj odsječak CTG zapisa. Normalan nalaz je onaj ocijenjen s 8 – 10 bodova, suspektan nalaz je 5 – 7 bodova, a patološki nalaz je kod 4 ili manje bodova. Fischer je bio i prvi znanstvenik koji je opisao atipične varijabilne deceleracije.<sup>58</sup> Osim što je odnos ovih deceleracija i trudova varijabilan, odlikuje ih i polagani povrat na temeljnu frekvenciju po završetku deceleracije, gubitak inicijalne i/ili kompenzacijske akceleracije, usporenje ili porast TF po završetku deceleracije, gubitak oscilacija tijekom trajanja deceleracije i bifazički izgled. Između svih shema, indeksa i zbrojeva koje se rabe u procjeni antepartalnog kardiotokograma, Fischerov zbroj uz FIGO smjernice daje, glede parametara perinatalnog ishoda, najtočniju procjenu fetalne kondicije.<sup>55</sup>

### Krebsov zbroj

Krebs i sur.<sup>62</sup> su 1978. godine ukazali na porast u korelaciji između procjene antepartalnog CTG zapisa i perinatalnog ishoda ukoliko se u procjeni CTG krivulje koristi veći broj parametara. Ni jedna pojedinačna karakteristika CTG krivulje ne ukazuje statistički znakovito na loš perinatalni ishod, a posebice je korelacija između izolirane procjene kasnih deceleracija i fetalne acidoze ili niskog Apgar indeksa manja od zadovoljavajuće.<sup>63</sup> Otuda su Krebs i sur. objavili bodovni sustav za

Tablica 5. CTG zbroj prema Krebsu i Petresu  
Table 5. CTG scoring system according to Krebs and Petres

		0	1	2
Temeljna frekvencija Base-line		<100 >180	100–119 161–180	120–160
Varijabilnost (oscilacije) Variability		<5/min <3/min	5–9/min 3–6/min	10–25/min >6/min
Alteracije temeljne frekvencije Alterations of base-line	Akceleracije	ne/no	periodičke ili 1–4 sporadičke	≥5 sporadičkih
	Deceleracije	atipične varijabilne ili ponavljane ili pojedinačne kasne deceleracije	varijabilne deceleracije ili pojedinačne kasne deceleracije	odsustvo deceleracija ili rane deceleracije
Fetalni pokreti		0	1–4	≥5

CTG procjenu koji se oslanja na Fischerov zbroj, a osim procjene TF, varijabilnosti (amplitude i frekvencije oscilacija) i alteracija TF (akceleracije i deceleracije) obuhvaća i procjenu učestalosti fetalnih pokreta.<sup>62</sup> Svaki od navedenih parametara se ocjenjuje s 0, 1 ili 2 boda (tablica 5.) pri čemu zbroj bodova 9 do 12 označava normalni (fiziološki) nalaz, dok je zbroj bodova 0 do 8 abnormalni (patološki) nalaz. CTG se bilježi 30 minuta, a ukoliko je broj fetalnih pokreta reducirana, svakih 5 do 10 minuta se aplicira mehanički ili zvučni podražaj kako bi se izbjegao lažno-niski zbroj uslijed mirovanja ili spanjanja fetusa.

Bodovni sustav po Krebsu snižava učestalost lažno-pozitivnih nalaza bez velikog utjecaja na senzitivitet, specifičnost ili lažno-negativni rezultat.<sup>62</sup> Krebs je ukazao i na veliku podudarnost od 98% između rezultata »nonstress« testa i testa oksitocinskog opterećenja, ukoliko je procjena »nonstress« testa uslijedila Krebsovim zbrojem.

## FIGO smjernice

FIGO smjernice su objavljene 1987. godine temeljem zaključaka i preporuka »FIGO Subcommittee on Standards in Perinatal Medicine« i »FIGO Standing Committee on Perinatal Mortality and Morbidity«, a osim preporuka za interpretaciju ante- i intrapartalnog CTG zapisa sadrže i niz drugih tehničkih i metodoloških uputa.<sup>59</sup>

U uvodnom dijelu FIGO smjernica se definira cilj elektroničkog nadzora ploda, te naglašava važnost ne samo tehničke opremljenosti već i edukacije osoblja.

Drugi dio smjernica se bavi terminologijom te se definiraju temeljna frekvencija, varijabilnost, akceleracije i deceleracije. **Temeljna frekvencija** je prosječna srčana frekvencija u odsustvu akceleracija i deceleracija u periodu od 5 do 10 minuta, izražena brojem KČS/minuti. Kod **varijabilnosti** se razlikuju »kratkoročna« i »dugoročna« varijabilnost. **Kratkoročna** varijabilnost označava promjene frekvencije između dva srčana udara.

Uslijed periodičkog ponavljanja smjera i veličine ovih promjena nastaju oscilacije srčane frekvencije oko jedne srednje vrijednosti, a ove promjene predstavljaju *dugoročnu* varijabilnost. Analiza kratkoročne varijabilnosti nije našla kliničku primjenu, pa varijabilnost praktički obuhvaća promjene u smislu *dugoročne* varijabilnosti, čije su odlike frekvencija i amplituda oscilacija. Kako je vrlo teško donijeti korektnu procjenu frekvencije oscilacija, najvažnija karakteristika varijabilnosti CTG zapisa je prema FIGO smjernicama amplituda oscilacija. **Akceleracija** označava prolazni porast srčane frekvencije od najmanje 15 KČS/minuti, tijekom ≥15 sekundi. **Deceleracija** je oznaka za prolazno usporenje srčane frekvencije ≥15 KČS/minuti u trajanju od ≥10 sekundi.<sup>59</sup>

U okviru tehničkih pitanja FIGO smjernice raspravljaju o brzini CTG zapisa. Uobičajeno se koristi brzina zapisa 1, 2 ili 3 cm/minuti. Preporuka FIGO komiteta je brzina zapisa od 2 cm/minuti, a odabrana brzina mora biti praktična osoblju. Fetalni CTG je dio medicinske dokumentacije i kao takav se ima čuvati. Kardiotokografija ne bi smjela nikada zamijeniti klinički pregled, a svim trudnicama bi trebala biti ponuđena mogućnost informiranog izbora antenatalne kardiotokografije, te CTG nadzora kod prijama u rađaoncu. CTG zapis se uvijek mora interpretirati u kontekstu kliničke situacije. Negativna strana metode je imobilizacija majke kako bi se dobio najoptimalniji zapis.

## FIGO preporuke za antepartalnu i intrapartalnu kardiotokografiju:

FIGO komitet daje preporuku za *antepartalnu kardiotokografiju* samo kod kliničkih indikacija (visoko rizične trudnoće), jer ne nalazi dokaze o sniženju morbiditeta i mortaliteta u nisko rizičnim trudnoćama primjenom antepartalnog elektroničkog monitoringa. CTG nadzorom u trudnoći treba započeti najranije 2 tjedna prije razumnih šansi za preživljavanje fetusa (ovisno o kapacitetu i iskustvu lokalne ili regionalne perinatalne jedinice). Interval antepartalnih CTG zapisa ovisi o kliničkoj situaciji i stupnju fetalnog rizika. Kod ambulantnih pacijentica razmak od jednog tjedna je najčešće dostatan, ukoliko to dopušta klinička situacija. Kraći intervali su indicirani na temelju kliničke prosudbe i u slučaju suspektnih ili abnormalnih nalaza. U slučaju hospitaliziranih trudnica preporučuje se prijamni CTG, te kod trudnica s povišenim rizikom za fetalni distress CTG kontrole najmanje jednom dnevno. Najčešća tehnika praćenja KČS u antepartalnom CTG nadzoru je ultrazvučna tehnika s autokorelacijom. Osnovni rizik uporabe ove metode je mogućnost previda fetalne aritmije ili zamjena majčine za fetalnu srčanu akciju.<sup>59</sup>

FIGO smjernice navode da kontinuirani elektronički nadzor KČS *tijekom poroda* pokazuje prednost u praćenju visoko rizičnih roditelja i treba ga provoditi od trenutka prijama u kliniku. Kratkotrajni prijamni CTG zapis kod nisko rizičnih roditelja može biti koristan u otkrivanju neočekivane kronične fetalne hipoksije. FIGO

ukazuje kako nije utvrđena znanstvena dobit intrapartalne kardiotokografije za sve roditelje, te je odluku za kontinuirani CTG nadzor tijekom poroda potrebno donijeti individualno. Intermitentna auskultacija omogućuje dovoljno dobro praćenje ako je prijamni CTG zapis u trajanju od najmanje 30 minuta normalan, kod intaktnog vodenjaka i normalnog kliničkog nalaza. Ukoliko je prijamni zapis suspektan ili abnormalan, ili se radi o rizičnoj roditelji, indicirano je kontinuirano praćenje. Pri tome se eksterni CTG nadzor preporučuje sve dok je vodenjak intaktan, ukoliko je barem 80% CTG zapisa dobrog kvaliteta. Ukoliko CTG zapis nije adekvatan, a na osnovu fetalnog rizika postoji indikacija za CTG, preporučuje se interni CTG nadzor.<sup>59</sup>

## FIGO preporuke za CTG interpretaciju

U interpretaciji krivulje CTG zapisa FIGO preporučuje uzeti u razmatranje sljedeće čimbenike: gestacijsku dob, poziciju majke, fetalnu aktivnost i primjenu lijekova majci. Nakon 28. tjedna trudnoće postoji konstantno mali pad TF od oko 1 KČS po minuti/tjedno. Kod uspravne pozicije majke TF je viša u odnosu na horizontalnu poziciju, iako je ova razlika bez kliničkog značaja. Krivulja CTG zapisa ovisi o stanju aktivnosti ili mirovanja fetusa: tijekom *faze mirovanja* TF je stabilna, akceleracije i deceleracije nema, a varijabilnost je relativno niska. Faza mirovanja može trajati do 40 minuta. Tijekom *aktivne faze* TF je varijabilna, a akceleracije se javljaju sporadički ili češće kod pokreta fetusa. Koordinacija i ekspresija fetalne motorike, respiracijske i srčane aktivnosti je u funkciji fetalne zrelosti, odnosno gestacijske dobi. Tako 16% normalnih fetusa u dobi 28.–33. tjedna ima manje od dvije akceleracije, s porastom TF većim od 15 KČS/minuti, tijekom jednog sata. U kasnijoj gestacijskoj dobi, između 34.–40. tjedna ova učestalost iznosi 7%. Obrasci kao što su mala amplituda oscilacija i rijetke sporadičke akceleracije predstavljaju normalan nalaz osobito prije 28. tjedna gestacije, tako da se kriteriji koje preporučuje FIGO ne mogu primjenjivati u gestacijskoj dobi manjoj od 28 tjedana.

FIGO preporučuje procjenu CTG zapisa opisnim ocjenama: normalan, suspektan i patološki CTG nalaz.

### Antepartalni CTG

*Normalan CTG zapis* u antepartalnom periodu ima TF između 110–150 KČS/minuti, amplituda oscilacija je između 5–25 KČS/minuti, nema deceleracija izuzev vrlo kratkih blagih usporenja, te su prisutne dvije ili više akceleracija tijekom 10 minuta. U trenutku kada CTG bilježi dvije akceleracije, ako su ostali kriteriji normalni, može se prekinuti daljnji CTG nadzor, odnosno nije nužno bilježiti KČS punih 30 minuta. *Suspektan antepartalni CTG* ima TF između 150–170 KČS/minutu ili 110–100 KČS/minutu. Suspektna amplituda oscilacija je iznad 25 KČS/minutu, odnosno između 5–10 KČS/minutu tijekom perioda duljeg od 40 minuta. Suspektan CTG je i sporadička pojava ili nepostojanje

akceleracija dulje od 40 minuta, kao i pojava sporadičkih deceleracija osim onih teškog karaktera. U slučaju suspektanog antepartalnog CTG zapisa, neki od stres testova mogu biti od pomoći, iako se mišljenja po ovom pitanju razilaze. *Patološki antepartalni CTG* ima TF iznad 170 KČS/minuti ili ispod 100 KČS/minuti. CTG je patološki i ako je amplituda oscilacija manja od 5 KČS/minuti dulje od 40 minuta, kao i kod pojave periodičkih ili ponavljanih deceleracija bilo kojeg tipa, te sporadičkih deceleracija tipa teških varijabilnih, prolongiranih i kasnih deceleracija. Ovdje spada i nalaz sinusoidalnog obrasca: pravilnih cikličkih promjena učestalosti manje od 6 ciklusa/minutu, amplitude 10 KČS/minutu, u trajanju duljem od 20 minuta.

### Intrapartalni CTG

*Normalan intrapartalni CTG zapis* ima TF između 110–150 KČS/minuti, a amplituda oscilacija je 5–25 KČS/minuti. *Suspektan intrapartalni CTG* obuhvaća CTG zapise kod kojih je TF između 150–170 KČS/minuti ili 110–100 KČS/minuti. U skupinu suspektanog nalaza spadaju i amplituda oscilacija veća od 25 KČS/minuti ili između 5–10 KČS/minuti tijekom perioda duljeg od 40 minuta, kao i pojava varijabilnih deceleracija. *Patološki CTG nalaz tijekom poroda* ima TF iznad 170 KČS/minuti ili ispod 100 KČS/minuti, ili je amplituda oscilacije manja od 5 KČS/minuti dulje od 40 minuta. U ovu skupinu spada i nalaz teških varijabilnih ili teških periodičkih ranih deceleracija, nalaz prolongiranih i kasnih deceleracija, kao i sinusoidalni obrazac. Najozbiljniji CTG nalaz je ravna linija temeljne frekvencije s vrlo plitkim periodičkim kasnim deceleracijama. U slučaju pojave suspektanog ili patološkog CTG zapisa, ukoliko klinička situacija ne zahtijeva hitan porod, najbolji način provjere fetalnog stanja je pH metrija.

U procjeni patološke uterine aktivnosti FIGO navodi da je teško dati točna pravila, ali treba upamtiti da je pojava više od 5 kontrakcija/10 minuta abnormalna.

## Rasprava

Iako FIGO »*Guidelines for the Use of Fetal Heart Rate Monitoring*« sadrže jedinstvene preporuke za terminologiju i interpretaciju ante- i intrapartalnog CTG-a, primjena FIGO smjernica u porodničtvu se za razliku od onkoloških smjernica vrlo sporo širi i prihvaća.<sup>64</sup> FIGO preporuke čine temelj smjernica za primjenu elektroničkog nadzora ploda koje 2001. godine objavljuje »Royal College of Obstetricians and Gynecology – RCOG«, a ove preporuke je u potpunosti prihvatilo i njemačko društvo ginekologa i opstetričara »Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe – DGGG«, o čemu svjedoči publikacija iz rujna 2004. godine s objavljenim 15-godišnjim iskustvima primjene FIGO smjernica.<sup>18,19</sup> Jedan od mogućih razloga sporog prihvaćanja ovih preporuka je deskriptivni karakter smjernica, što su engleski i njemački porodničari pokušali otkloniti razvitkom tzv. »NSP sheme«. <sup>64</sup>

Tablica 6. FIGO smjernice: modificirana »NSP shema« prema RCOG i DGGG  
 Table 6. FIGO guidelines: modified »NSP scheme« according to RCOG and DGGG

		N – normalan nalaz »reassuring feature«*	S – suspektan nalaz »non reassuring feature«*	P – patološki nalaz »abnormal feature«*
Temeljna frekvencija (TF) »Baseline«		110–150 bpm# (110–160 bpm*)	100–109 bpm 151–170 bpm# (161–180 bpm*)	< 100 bpm > 170 bpm# (> 180 bpm*) – sinusoidalni obrazac/pattern, t≥20 minuta#, (t≥10 minuta*)
Varijabilnost Variability	Amplitude	>5 bpm	≤5 bpm, t≥40<90 minuta ≥25 bpm#	≤5 bpm, t≥90 minuta
Alteracije »Floatingline«	Accelerations	– sporadičke: ≥2 akceleracije/ 10 minuta	– periodičke akceleracije# (izostanak akceleracija t>40 minuta: značaj nije jasan*)	– bez akceleracija/no accelerations t>40 minuta (značaj nije jasan)
	Decelerations	– ne/no amplitude ≥15 bpm, t≥10 sekundi.	– rane/early – varijabilne/variable – prolongirane/prolonged t<3 minute.	– atipične varijabilne/atypical variable – kasne/late – prolongirane/prolonged t>3 minute.

\* Preporuke RCOG koje se razlikuju od DGGG – RCOG guidelines which are different from DGGG; # preporuke koje vrijede samo za DGGG – Guidelines which are valid only for DGGG; »bpm« – »beats per minute«, KČS po minuti; »t« – »time«, oznaka za vrijeme

»NSP shema« je jednostavan i pregledan, tablični prikaz aktualiziranih FIGO smjernica koji omogućuje vizualnu procjenu CTG zapisa, pri čemu oznake »N«, »S« i »P« dolaze od prvih slova za »Normalan«, »Suspektan« i »Patološki« nalaz (tablica 6.). Mogućnost klasificiranja promjena fetalne srčane frekvencije u CTG zapisu opisanih u FIGO smjericama u tri klase (*dugoročne, kratkoročne i srednjeročne promjene*), prvi su uočili znanstvenici iz Tübingena, gdje je nastala i prva »NSP shema« objavljena 1995. godine.<sup>64</sup> »Dugoročne promjene« – promjene u vremenskom periodu duljem od 5–10 minuta, odgovaraju promjenama TF u smislu normo-, bradi- i tahikardije, dok »kratkoročne promjene« – promjene unutar jednog ili više srčanih ciklusa čine varijabilnost, odnosno oscilacije. »Srednjeročne promjene« – promjene u vremenskom periodu između 10–15 sekundi i 5–10 minuta obuhvaćaju alteracije TF: akceleracije i deceleracije. U svakoj od ovih kategorija su potom definirani normalni, suspekti i patološki nalazi u CTG zapisu, te je nastala »NSP shema«. Modificirana i aktualizirana »NSP shema« prikazana u tablici 6. temelji se na aktualno važećim preporukama RCOG i DGGG.<sup>18,19</sup>

Osim procjene »normalan, suspektan i patološki CTG nalaz«, RCOG uvodi termine »reassuring, non-reassuring i abnormal feature« (»siguran, nesiguran i abnormalan izgled«) koji su identični s oznakama N, S i P.<sup>18</sup> CTG zapis je normalan ako su sva tri kriterija (DGGG: TF/ varijabilnost/ alteracije TF), odnosno sve četiri kvalitete (RCOG: TF/ varijabilnost/ akceleracije/ deceleracije) normalni.<sup>18,19</sup> CTG je suspektan ako je jedan od kriterija suspektan, dok je CTG patološkog karaktera ako je najmanje jedan od kriterija patološki, ili su dva ili više kriterija suspekti (tablica 7.).

Normalan CTG zapis ne zahtijeva daljnje postupke, suspektan CTG zahtijeva daljnje konzervativne mjere kao što su ponavljanje zapisa za 30 minuta, promjena položaja, infuzija, tokoliza, O<sub>2</sub>, dok patološki CTG zahtijeva daljnje konzervativne i/ili invazivne mjere – pH-metrija, porod, ovisno o kliničkoj situaciji. FIGO

smjernice predstavljene na ovaj način zahtijevaju intenzivno sučeljavanje s CTG zapisom te stvaraju dobru mogućnost reprodukcije, što smanjuje »inter- i intraobserver« razlike, osobito kad su u pitanju promjene TF, akceleracije i varijabilnost.<sup>65</sup> Točnost kardiotokografije, pa čak i kada se slijedi »NSP shema« i FIGO smjernice ne prelazi 77,8%, zbog čega patološki nalaz treba, kad god je to izvodivo (klinička situacija, tehnički preduvjeti), dopuniti fetalnom pH-metrijom.<sup>55</sup>

RCOG i DGGG preporuke su najopsežnije i najpotpunije suvremene preporuke za CTG interpretaciju na državnoj razini društava ginekologa i opstetričara koje slijede FIGO smjernice, a temelje se na rezultatima istraživanja koja ispunjavaju kriterije »evidence-based medicine«. Unatoč zajedničkim temeljima, ove smjernice se unekoliko razlikuju.

DGGG postavlja normalne vrijednosti temeljne frekvencije između 110–150 KČS/minuti, što najtočnije odgovara odnosima u vrijeme termina poroda.<sup>66</sup> Prema preporukama »National Institute of Child Health and Human Development – NICHD« iz 1997. godine,<sup>67</sup> RCOG iz 2001. godine<sup>18</sup> i »National Institute for Clinical Excellence – NICE« iz 2003. godine,<sup>68</sup> jednako normalnim se mogu smatrati i vrijednosti TF od 110–160 KČS/minuti. Jednako tako, razlikuju se i preporuke za suspektne i patološke vrijednosti TF: suspektne vrijednosti su 151–170 KČS/minuti (DGGG), odnosno 161–180 KČS/minuti (RCOG), dok su patološke vrijednosti >170 KČS/minuti (DGGG) i >180 KČS/minuti (RCOG).<sup>18,19</sup>

Sinusoidalni obrazac u trajanju =10 minuta (RCOG), odnosno =20 minuta (DGGG) je patološki nalaz, patognomoničan za fetalnu anemiju, ali se može javiti i kod uporabe nekih lijekova osobito narkotika, kod fetalne asfiksije/hipoksije, fetalne infekcije, fetalnih srčanih anomalija, te kod ritmičkih pokreta usta fetusa kao što su fetalni singultus ili pokreti sisanja.<sup>69</sup> Sinusoidalne oscilacije srčane frekvencije se nalaze i kod odraslih kod tzv. Cheyne-Stokesovog disanja.<sup>(cit. 64)</sup>

Tablica 7. Procjena CTG zapisa i nužnost daljnjih mjera prema DGGG i RCOG\*  
 Table 7. Categorization of fetal heart rate traces and further measures according to DGGG and RCOG\*

CTG kategorija CTG categorisation	Definicija/Definition
Normalni zapis Normal trace	Normalne su sve tri odnosno sve četiri* kvalitete zapisa Normal all three resp. all four* patterns CTG procjena/assessment: N/N/N (N/N/N/N)* Daljnje mjere nisu nužne/Further measures not necessary
Suspektan zapis Suspicious trace	Najmanje jedan zapis suspektan/At least one pattern suspicious CTG procjena/assessment: S/N/N (S/N/N/N)* Daljnje mjere konzervativne/Further measures conservative
Patološki zapis Pathologic trace	Najmanje jedan zapis patološki ili dva ili više zapisa suspekti At least one pattern pathologic or two or more patterns suspicious CTG procjena/assessment: P/N/N (P/N/N/N)*, or S/S/N (S/S/N/N)* Daljnje mjere konzervativne i invazivne/Further measures conservative or invasive

\* Definicije RCOG koje se razlikuju od DGGG – RCOG definitions which are different from DGGG

Varijabilnost TF je posljedica različite duljine sukcesivnih intervala između dva srčana udara, uslijed stalnog i promjenjivog utjecaja autonomnog živčanog sustava na sinusatrijalni čvor, zbog čega je izgled CTG krivulje valovitog karaktera. Kako je vizualno, bez pomagala (lupe) gotovo nemoguće pratiti kratkoročnu varijabilnost (»mikrofluktuacije«), FIGO smjernice procjenjuju samo dobro uočljivu dugoročnu varijabilnost (amplitudu oscilacija). Numeričke analize su pokazale da našu pozornost zahtijeva smanjenje amplitude oscilacije <10 i osobito <5 KČS/minuti tijekom vremenskog perioda duljeg od 40 odnosno 90 minuta.<sup>66</sup> Ovi rezultati su i temelj novih preporuka za procjenu varijabilnosti. Tako je i za RCOG i za DGGG varijabilnost normalna ako je amplituda oscilacija iznad 5 KČS/minuti, dok patološki karakter podrazumijeva oscilacije amplitude manje od 5 KČS/minuti u trajanju duljem od 90 minuta.<sup>18,19</sup> Varijabilnost je suspektna ako je amplituda oscilacija manja od 5 KČS/minuti, a promjene traju dulje od 40 minuta i kraće od 90 minuta. Za DGGG je varijabilnost suspektna i ako je amplituda oscilacija viša od 25 KČS/minuti (saltatorni tip oscilacija), što je razlika u odnosu na RCOG preporuke. Zanimljivo je da gubitak varijabilnosti nije opasan samo za fetuse. U odrasloj dobi, kod pacijenata s koronarnom bolesti, gubitak varijabilnosti je rizični čimbenik za iznenadnu srčanu smrt.<sup>(cit. 64)</sup>

»Floatingline« – alteracije TF ukazuju općenito na reakciju KČS na fetalne pokrete (akceleracije) i uterine kontrakcije (deceleracije). Prije 30. tjedna trudnoće prosječna amplituda akceleracija je obično manja od definiranih 15 KČS/minuti, tako da se u ovom razdoblju mogu akceptirati i akceleracije amplitude od 10 KČS/minut.<sup>70</sup> Pojava akceleracija (bez daljnjih oznaka) je za RCOG normalan nalaz, dok je točan klinički značaj manjka akceleracija nejasan.<sup>18</sup> Za DGGG su sporadičke akceleracije normalan nalaz, dok je nalaz periodičkih akceleracija suspektan. Nepostojanje akceleracija dulje od 40 minuta DGGG definira kao patološki nalaz, iako točan klinički značaj ovog nalaza nije jasan.<sup>19</sup>

Sporadičke deceleracije se moraju razlikovati od plitkih kasnih deceleracija kod sporadičkih Braxton-Hicks-ovih kontrakcija, koje zajedno s gubitkom varijabilnosti čine tzv. »terminalni CTG«.<sup>64</sup> Najozbiljniji intrapartalni CTG nalaz je ravna linija TF s vrlo plitkim kasnim usporejima,<sup>59</sup> što je i razlog napuštanja Kublieve podiobe kasnih deceleracija »po težini« ovisno o veličini usporenja na blage, umjerene i teške iz 1969. godine.<sup>71</sup> Definicija atipičnih varijabilnih deceleracija je preuzeta iz Fischerovog zbroja.<sup>61</sup> Prolongirane deceleracije – nagla usporenja koja traju od 60–90 sekundi do 3 minute predstavljaju suspektan nalaz, dok je prema RCOG i DGGG njihovo protezanje na više od 3 minute ili preko 2 truda patološki nalaz.<sup>18,19</sup>

Prema DGGG smjernicama CTG se bilježi najmanje 30 minuta, po potrebi se ovo vrijeme može produljiti. CTG krivulja se mora procijeniti najkasnije 60 minuta od početka zapisa. Učestalost antepartalnih CTG zapisa se treba ravnati prema individualnoj kliničkoj situaciji. Kod uobičajenih ambulantnih kontrola interval između dva zapisa ne bi trebao prelaziti 4 dana, u slučaju duljih intervala potrebno je uključiti neki od dodatnih metoda praćenja fetalnog stanja: dopler-sonografija, ultrazvučno mjerenje količine plodove vode, kineto-CTG.<sup>19</sup>

Sve navedene smjernice se slažu u preporukama za antepartalni CTG, koji se bilježi samo kod indikacija (visoko rizične trudnoće), uvijek nakon informiranog izbora pacijentice.<sup>18,19,67,68</sup>

Preporuke za intrapartalnu kardiotokografiju su u nekoliko različite. Uz RCOG i »American College of Obstetricians and Gynecologists – ACOG« preporučuje prijarni CTG samo kod visoko rizičnih trudnoća navodeći rezultate aktualnog istraživanja po kojemu rutinski CTG zapis kod prijama u rodilište ne poboljšava perinatalni ishod.<sup>18,72,73</sup> Preporuke RCOG za daljnji elektronički nadzor ploda tijekom poroda su zasnovane na procjeni rizičnosti, a temelje se na rezultatima ispitivanja po kojima je jednaka vrijednost intermitentne auskultacije u pravilnim intervalima i kontinuiranog CTG nadzora za vrijeme poroda.<sup>74</sup> Prema RCOG, tijekom I. po-



rodne dobi fetalna srčana frekvencija se kontrolira svakih 15 minuta: auskultacija KČS tijekom najmanje 60 sekundi nakon truda ili analiza CTG zapisa kod kontinuiranog praćenja KČS. Tijekom II. porodne dobi KČS se kontroliraju najmanje svakih 5 minuta. Kontinuirani CTG u porodu se obavlja kod visoko rizičnih roditelja, indukcije ili stimulacije poroda oksitocinom, kao i kod indikacija postavljenih pri auskultaciji KČS: pad TF <110 KČS/minuti i porast TF >160 KČS/minuti, kao i sve vrste usporenja TF.<sup>18</sup>

DGGG preporuke za intrapartalnu kardiotokografiju slijede FIGO smjernice ali i vlastita iskustva iz sudskih procesa i pravomoćnih presuda, pa preporučuju prijarni CTG kod svake roditelje.<sup>19,75</sup> Ranija istraživanja nisu pokazala poboljšanje perinatalnog ishoda kod kontinuiranog CTG nadzora u porodu, čak ni u visoko rizičnom kolektivu.<sup>76–78</sup> Noviji podatci govore u prilog znakovitog smanjenja perinatalnog mortaliteta i znakovito boljeg prepoznavanja acidoze tijekom poroda praćenog CTG-om.<sup>79,80</sup> Metaanaliza devet studija ukazuje na redukciju perinatalnog mortaliteta od 50%, uz porast operativnog dovršenja poroda 2,5 puta.<sup>81</sup> Neonatalna encefalopatija i kasnija cerebralna paraliza se 3,9 puta češće javlja kod intrapartalnog zapisa kasnih deceleracija, te 2,7 puta češće kod intrapartalnog nalaza smanjenja varijabilnosti.<sup>82,83</sup> Patološki CTG obrazac – procijenjen prema FIGO smjernicama, također se statistički znakovito češće viđa kod neonatalne encefalopatije.<sup>84</sup> Osim toga, auskultacijsko praćenje poroda ne samo da je zahtjevnije za osoblje već je i dokumentacija lošija, te nije sigurno rano otkriće gubitka oscilacija, izostanka akceleracija, plitkih deceleracija i tahikardije.<sup>85</sup> Ovo su i razlozi koje navodi DGGG u jedinstvenim preporukama za primjenu CTG tijekom poroda: prijarni CTG kod svake roditelje, potom tijekom ranog perioda I. porodne dobi intermitentno svakih 30 minuta do 2 sata CTG zapis ili 10 minutna auskultacija. Tijekom kasnog perioda I. porodne dobi, te tijekom II. porodne dobi, DGGG preporučuje kontinuirani CTG nadzor u svih roditelja.<sup>19</sup>

## Zaključak

FIGO smjernice za procjenu CTG zapisa uvode u porodništvo jedinstvenu terminologiju i interpretaciju ante- i intrapartalnog kardiotokograma. Ove smjernice su deskriptivnog karaktera, a omogućuju procjenu CTG zapisa kao normalnog, suspektnog i patološkog. U svakoj od ovih kategorija definirane su točno određene promjene u CTG zapisu. Radi jednostavnije primjene ovih smjernica deskriptivni karakter je pretočen u »NSP shemu«, koja može predstavljati dobar, praktičan i jednostavan temelj za svakodnevnu uporabu i analizu kardiotokograma. Ova shema je i odlična sistematizacija dosadašnjih iskustava i spoznaja iz oblasti kardiotokografije i može ne samo olakšati svakodnevni rad i pružiti dobrobit našim pacijenticama, već je i dobar forenzički predložak. Kriteriji FIGO smjernica ili gotovo identični kriteriji RCOG i DGGG smjernica u redovitoj su primjeni i u svim našim klinikama i bolnicama, ali nažalost o

tome nije zadnjih 15 godina objavljivano.<sup>86</sup> Smatramo da rastuća prava pacijenata, kao i povećana pravna odgovornost liječnika nameću i Hrvatskom društvu za perinatalnu medicinu prioritarno izradu jedinstvenih pismenih smjernica za ante- i intrapartalnu kardiotokografiju.

U cilju boljeg razumijevanja FIGO smjernica za CTG interpretaciju, kao i edukacije osoblja, izvrstan interaktivni »CTG Tutor« može se skinuti (»free download«) s web stranice: [http://www.perinatal.nhs.uk/ctg/index\\_ctg.htm](http://www.perinatal.nhs.uk/ctg/index_ctg.htm)

**Zahvala.** Osobitu zahvalnost dugujem PD Dr. med. Markusu Gonseru iz Wiesbadena, predsjedniku DGGG sekcije za fetomaternalnu medicinu – mentoru, kolegi i prijatelju, za podršku tijekom izrade doktorske disertacije, kao i pomoć u razumijevanju kardiotokografije i FIGO smjernica. Posebice se zahvaljujem profesoru dr. Anti Dražančiću, bez čijih naputaka bi bilo teško postići cjelovitost ovog pregleda, osobito glede hrvatskih autora.

## Literatura

- Oehlert G. Entstehung und Bewertung von Schadensfällen in der Geburtshilfe. *Frauenarzt* 1992;33:126–9.
- Fauter W. Geburtsschäden aus der Sicht eines Haftpflichtversicherers. *Frauenarzt* 1992;33:153–6.
- Schneider KTM. Die Überwachung der Geburt aus forensischer Sicht. *Gynäkologe* 1994;27:212–21.
- van Geijn HP. *Cardiotocography*. U: Kurjak A (ed.). *Textbook of Perinatal Medicine*. London-New York: Parthenon Publishing 1998;(2): 1424–8.
- Vraneš N, Vujić J, Djuric N, Vagić N, Krčmar V. Analiza kardiotokografskih nalaza poroda, nakon urednih i rizičnih trudnoća. *Perinatalni dani* 1974. Zbor liječnika Hrvatske, Sekcija za perinatalnu medicinu, Zagreb 1974;243–50.
- Kuvačić I, Dražančić A, Latin V. Vrijednost kardiotokografije u nadzoru ploda s intrauterinim zastojem rasta. *Perinatalni dani* 1974. Zagreb: Medicinska naklada. 1974;59–66.
- Kuvačić I, Dražančić A. Kardiotokografija u trudnoći. *Jugoslav Ginekol Opstet* 1975;15:179–91.
- Šesti perinatalni dani Zagreb 1977. Zbornik radova. Čakovec: Zrinski 1978. Sekcija za perinatalnu medicinu Zbora liječnika Hrvatske, Zagreb 1977.
- Uremović V, Mirošević L. Kardiotokografija u trudnoći i porodu. Šesti perinatalni dani, Zagreb 1977. Zbornik radova. Čakovec: Zrinski 1978;11–24.
- Banović I, Postružnik S. Vrijednost kardiotokografije u ranijoj trudnoći. Šesti perinatalni dani, Zagreb 1977. Čakovec: Zrinski 1978;37–43.
- Ekart B, Drnovšček M, Sikošek A, Dukić V. Značaj i pouzdanost CTG u trudnoći. Šesti perinatalni dani, Zagreb 1977. Čakovec: Zrinski 1978;31–5.
- Kuvačić I, Dražančić A, Latin V, Žagar A. Kontinuirana kardiotokografija u trudnoći i porođaju. Šesti perinatalni dan, Zagreb 1977. Čakovec: Zrinski 1978;75–82.
- Đelmiš J, Kuvačić I. Vrijednost kardiotokografskog indeksa u drugoj porođajnoj dobi. *Jugoslav Ginekol Perinatol* 1985; 25(3–4):69–74.
- Ivanišević M. Kardiotokografija i pH-metrija. *Gynaecol Perinatol* 1998;8(suppl.1):81–4.

15. Škrablin-Kučić S, Zlopaša G. Nadzor djeteta u trudnoći i porodu – nove spoznaje. Kardiotokografija (CTG). U Kuvačić I, Škrablin-Kučić S.(ur.). Perinatologija danas. Zagreb: Nakladni zavod Matice Hrvatske, 2003;125–39.
16. Kuvačić I. Nadzor fetusa u porodu. Kardiotokografija. U: Dražančić A i sur. Porodništvo. Zagreb: Školska knjiga, 1994; 177–88.
17. Dražančić A. Nadzor ugroženog fetusa. Kardiotokografija. U Dražančić A i sur. Porodništvo. Zagreb: Školska knjiga, 1994;262–5.
18. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (RCOG). The Use of Electronic Fetal Monitoring. Evidence-based Clinical Guideline Number 8, Royal College of Obstetricians and Gynaecologists 2001. <http://www.rcog.org.uk>.
19. Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG). Anwendung des CTG während Schwangerschaft und Geburt. Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe, Leitlinien, Empfehlungen, Stellungnahmen. Stand September 2004. Frauenarzt 2004;45(10):979–89. <http://www.dggg.de/leitlinien/4.html>.
20. Gultekin-Zootzmann B. The history of monitoring the human fetus. J Perinat Med 1975;3:135–44.
21. Ahlfeld F, Wrisberg, Mayor, de Kergaradec. Zur Geschichte und Entwicklung der geburtshilflichen Auskultation. Mschr Geburtsh Gynäk 1918;47:187–217.
22. Goodlin R. History of fetal monitoring. Am J Obstet Gynecol 1979;133:323–52.
23. Mayor FI. Bruits du coeur du foetus. Bibliotheque universelle de Geneve, sc. et arts. 1818;Bd IX, 248–9.
24. Le Jumeau JA de Kergaradec. Memoire sur l' auscultation appliquée a l'étude de la grossesse ou recherches sur deux nouveaux signes propres a faire reconnaitre plusieurs circonstances de l'état de gestation. Predavanje povodom sastanka »Academie Royale de Medicine«, Paris 26.12.1821. U: Blazer S, Zimmer EZ. The Embryo: Scientific Discovery and Medical Ethics. Basel: Karger 2005;291–308.
25. Le Jumeau JA de Kergaradec. Über die Auskultation (das Hören) in Beziehung auf die Schwangerschaft, oder Untersuchungen über zwei neue Zeichen, mittels deren man mehrere Umstände des Schwangerschaftszustandes erkennen kann. Weimar, 1822.
26. Kennedy E. Observations of obstetrical auscultation, with an analysis of the evidence of pregnancy and an inquiry into the proofs of the life and death of the foetus in utero. Dublin: Hodges & Smith, 1833.
27. Solt I, Divon MY. Fetal surveillance tests. U: Blazer S, Zimmer EZ. The Embryo: Scientific Discovery and Medical Ethics. Basel: Karger, 2005;291–308.
28. Fischer WM. Grundlagen und klinische Wertigkeit der Kardiotokographie. U: Fischer WM. Kardiotokographie. 3. überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart–New York: Georg Thieme Verlag, 1981;91–309.
29. Pestalozza E. Beitrag zur Graphik der Fetalbewegungen. Zentralbl Gynäk 1892;16:438.
30. Seitz L. Die fetalen Herztöne unter der Geburt. Habilitationsschrift, München 1903.
31. Hofbauer J, Weiss D. Photographische Registrierung der fötalen Herztöne. Zentralbl Gynäk 1908;32:429.
32. Frey E. Neue Untersuchungen über das Verhalten der kindlichen Herztöne sub partu. Z Geburtsh Gynäk 1925;88: 261–303.
33. Beruti JA. Fernauskultation und Registrierung der fetalen Herztöne. Arch Gynäk 1927;132:52–57.
34. Rech W. Untersuchungen über die Herzätigkeit des Fetus. I Teil. Arch Gynäk 1931a;145:714–37.
35. Rech W. Untersuchungen über die Herzätigkeit des Fetus. II Teil: Der Einfluß von Sauerstoff und Kohlensäure auf die Frequenz des fetalen Herzschlages. Arch Gynäk 1931b;147: 82–94.
36. Rech W. Untersuchungen über die Herzätigkeit des Fetus. III Teil: Die Wirkung des Kopfdruckes auf die Frequenz des fetalen Herzschlages. Arch Gynäk 1933;154:47–57.
37. Schwarz G. Die graphische Darstellung fetaler Herztöne. Klin Wschr 1926;5:451–3.
38. Cremer M. Über die direkte Ableitung der Aktionsströme des menschlichen Herzens vom Oesophagus und über das Elektrokardiogramm des Fötus. Münch Med Wochschr 1906;53: 811–3.
39. Hon EH. The electronic evaluation of the fetal heart rate (preliminary report). Am J Obstet Gynecol 1958;75: 1215–30.
40. Hon E, Wohlgenuth R. The electronic evaluation of fetal heart rate. Am J Obstet Gynecol 1961;81:361–71.
41. Hammacher K. Neue Methode zur selektiven Registrierung der fetalen Herschlagfrequenz. Geburtsh Frauenheilk 1962;(22):1542–3.
42. Schatz F. Beiträge zur physiologischen Geburtskunde. Arch Gynäk 1872;3(58):174.
43. Caldeyro-Barcia R, Alvarez H. Abnormal uterine action in labour. J Obstet Gynaecol Br Emp 1952;59:646–56.
44. Caldeyro-Barcia R, Alvarez H, Poseiro JJ. Normale und abnormale Uteruskontraktilität während der Geburt. Gynaecologia, 1954;138(2):190–212.
45. Caldeyro-Barcia R, Poseiro JJ. Oxytocin and contractility of the pregnant human uterus. Ann NY Acad Sci 1959; 75:813–30.
46. Hon EH. Observations on pathologic fetal bradycardia. Am J Obstet Gynec 1959b;77:1084–99.
47. Hon EH. The fetal heart rate patterns preceding death in utero. Am J Obstet Gynecol 1959c;78:47–56.
48. Hammacher K. Fetale Herzschlagfrequenz und intrauterine Hypoxie. Arch Gynäk 1965;202:353–6.
49. Hammacher K, Werners PH. Über die Auswertung und Dokumentation von CTG-Befunden. Gynaecologia 1968;166: 410–23.
50. Mosler KH. Dauerüberwachung der fetalen Herzaktionen unter der Geburt mittels Ultraschall. Experientia 1969;25: 222–3.
51. Mosler KH, Teichert P, Scheuer H, Mitschka F. Ultraschallüberwachung in der Präventivgeburtshilfe. Med Klin 1970;26:1250–4.
52. von Winkel F. Lehrbuch der Geburtshilfe einschließlich der Pathologie des Wochenbettes. 2. verb. Auflage mit 206 Textholzschnitten. Leipzig: von Veit, 1893.
53. Kubli F, Rüttgers H, Hallers U, Bogdan C, Ramzin M. Die antepartuale fetale Herzfrequenz. Z Geburtsh Perinat 1972; 176:309–23.

54. Kubli F, Rüttgers H. Probleme und Bedeutung der kardiotokographischen Überwachung des Fetus. Schriftliches Symposium. Geburtsh u Frauenheilk 1974;34:1–20.
55. Harni V. Diagnostische Wertigkeit des Kardiotokogramms bei Doppler-sonographisch enddiastolischem Block in der Nabelarterie. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin der Medizinischen Fakultät der Eberhard-Karls-Universität Tübingen. 1993;48–56.
56. Hammacher K, Brun del Re R, Gaudenz R, de Grandi P, Richter R. Kardiotokographischer Nachweis einer fetalen Gefährdung mit einem CTG-Score. Gynäk Rdsch 1974;suppl 1:61–3.
57. Hammacher K. Einführung in die Cardiotokographie. Schweiz Hebammen 1977b;75.
58. Goeschen K. CTG-Scores. U: Goeschen K. Kardiotokographie – Praxis. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart–New York: Georg Thieme Verlag, 1985;140–54.
59. FIGO News. Guidelines for the use of fetal monitoring. Int J Gynaecol Obstet 1987;25:159–67.
60. Kuvačić I, Baršić E, Blajić J. Kardiotokografija u II porođajno doba. X. Perinatalni dani, Zagreb 1981. Zbornik radova. Čakovec: Zrinski 1982;244–5.
61. Fischer WM, Stude I, Brandt H. Ein Vorschlag zur Beurteilung des antepartualen Kardiotokogramms. Z Geburtsh Perinat 1976;180:117–23.
62. Krebs HB, Petres RE. Clinical application of a scoring system for evaluation of antepartum fetal heart rate monitoring. Am J Obstet Gynecol 1978;130(7):765–72.
63. Krebs HB, Petres RE, Dunn LJ, Jordaan HV, Segreti A. Intrapartum fetal heart rate monitoring. I. Classification and prognosis of fetal heart rate patterns. Am J Obstet Gynecol 1979;133(7):762–72.
64. Gonser M, König M, Marzusch K. Schema zur CTG-Interpretation nach den FIGO-Richtlinien. Gynäkol Praxis. 1995;19:649–59.
65. Bernardes J, Costa-Pereira A, Ayres-de-Campos D, van Geijn HP, Pereira-Leite L. Evaluation of interobserver agreement of cardiotocograms. Int J Gynecol Obstet 1997;57:33–7.
66. Visser GHA, Dawes GS, Redman CWG. Numerical analysis of the normal human antenatal fetal heart rate. Br J Obstet Gynecol 1981;88:792–802.
67. National Institute of Child Health and Human Development (NICHD). Electronic fetal heart rate monitoring: Research guidelines for interpretation. Am J Obstet Gynecol 1997;177:1385–90.
68. National Institute for Clinical Excellence (NICE). The use of electronic fetal monitoring. The use and interpretation of cardiotocography in intrapartum fetal surveillance. National Institute for Clinical Excellence. 2003. <http://www.nice.org.uk>.
69. Modanlou HD, Murata Y. Sinusoidal heart rate pattern: Reappraisal of its definition and clinical significance. J Obstet Gynecol Res 2004;30(3):169–80.
70. Gagnon R, Campbell K, Hunse C, Patrick J. Patterns of human fetal heart rate accelerations from 26 weeks to term. Am J Obstet Gynecol 1987;157(3):743–8.
71. Kubli F, Rüttgers H. Die kontinuierliche Registrierung der fetalen Herzfrequenz bei gleichzeitiger Wehenschreibung. I. Nomenklatur, Interpretation und klinische Anwendung. Gynäkologe 1969;2:73–89.
72. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG technical bulletin. Fetal heart rate patterns: monitoring, interpretation and management, Number 207. Int J Gynecol Obstet 1995;51:65–74.
73. Impey L, Reynolds M, MacQuillan K et al. Admission cardiotocography: a randomised controlled trial. Lancet 2003;361:465–70.
74. Herbst A, Ingemarsson I. Intermittent versus continuous electronic monitoring in labour: a randomised study. Br J Obstet Gynecol 1994;101:663–8.
75. FIGO News. Intrapartum surveillance: recommendations on current practice and overview of new developments. Int J Gynecol Obstet 1995;49:213–21.
76. Kelso IM, Parsons RJ, Lawrence GF et al. An assessment of continuous fetal heart rate monitoring in labor. Am J Obstet Gynecol 1978;131:526–32.
77. Haverkamp AD, Orleans M, Langendoerfer S et al. A controlled trial of the differential effects of intrapartum fetal monitoring. Am J Obstet Gynecol 1979;134:399–412.
78. Haverkamp AD, Thompson HE, McFee JG, Cetrulo C. The evaluation of continuous fetal heart rate monitoring in high-risk pregnancy. Am J Obstet Gynecol 1976;125 (83):310–7.
79. Vintzileos AM, Antsaklis A, Varvarigos I et al. A randomized trial of intrapartum electronic fetal heart rate monitoring versus intermittent auscultation. Obstet Gynecol 1993;81(6):899–907.
80. Vintzileos AM, Nochimson DJ, Antsaklis A et al. Comparison of intrapartum electronic fetal heart rate monitoring versus intermittent auscultation in detecting fetal acidemia at birth. Am J Obstet Gynecol 1995;173:1021–4.
81. Vintzileos AM, Nochimson DJ, Guzman ER et al. Intrapartum electronic fetal heart rate monitoring versus intermittent auscultation: A meta analysis. Obstet Gynecol 1995;85:149–55.
82. Gaffney G, Flavell V, Johnson A, Squier M, Sellers S. Cerebral palsy and neonatal encephalopathy. Arch Dis Child 1994;70:F195–F200.
83. Nelson KB, Dambrosia JM, Ting TY, Grether JK. Uncertain value of electronic fetal monitoring in predicting cerebral palsy. N Engl J Med 1996;334:613–8.
84. Spencer JAD, Badawi N, Burton P et al. The intrapartum CTG prior to neonatal encephalopathy at term: a case-control study. Br J Obstet Gynecol 1997;104:25–8.
85. Goeschen K. Derzeitiger Stand der intrapartalen Überwachung des Kindes. Gynäkologe, 1997;30:525–33.
86. Dražančić A. Pismo priopćenje, studeni 2005.

Članak primljen: 28. 09. 2005.; prihvaćen: 15. 12. 2005.

Adresa autorice: Dr. Vesna Harni, Ginekološka poliklinika, Dankovečka cesta 1a, 10 040 Zagreb; [info@poliklinika-harni.hr](mailto:info@poliklinika-harni.hr)