

Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity

Katedra biologie

**Soubor protokolů k laboratorním úlohám s pomocí přístrojů a pomůcek zakoupených z projektu
FRVŠ č. 360/2013 s názvem:**

***„Laboratoř pro výuku pedagogické antropologie, fyziologie živočichů, biologické techniky a základů
mikrobiologie a pro experimentální činnost studentů.“***

Řešitel: Mgr. Martina Jančová, Ph.D

Spoluřešitel: Mgr. Blažena Brabcová, Ph.D

Mgr. Martina Jančová, Ph.D

PhDr. Kateřina Švandová

Brno 2013

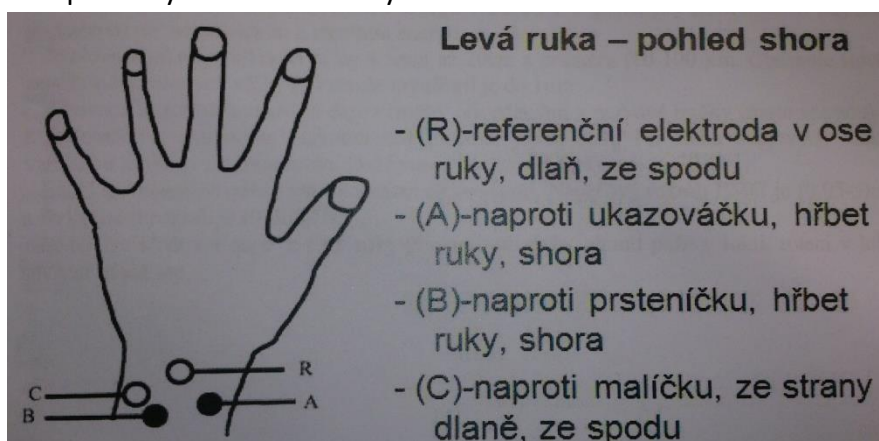
SVALOVÁ SOUSTAVA – ELEKTROMYOGRAM (EMG)

Kosterní svaly člověka převádějí chemickou energii vázanou v organických sloučeninách na mechanickou a tepelnou energii. Aktivace kosterních svalů se děje vzruchy přivedenými z nervové buňky (motoneuronu) až k jednotlivým svalovým vláknům, což způsobí jejich stah. Při stahu svalových vláken vzniknou impulzy s dobou trvání 3 – 15 ms a opakovací frekvencí 6 – 30 Hz. Tyto snímáme povrchovými plošnými elektrodami (EMG). Napěťový rozsah je 0,05 – 5 mV a frekvenční rozsah je 0 - 500 Hz. (Balek 2012)

Pomůcky: EKG monitor, jednorázové nalepovací elektrody s gelem

Postup:

- a. Nalepíme čtyři EMG elektrody dle obrázku:



Zdroj: Balek 2012, s. 40

- b. Na svodové místo R připojíme černý vodič EMG kabelu
 c. Na svodové místo A připojíme červený vodič EMG kabelu
 d. Na svodové místo B nebo C připojíme žlutý vodič EMG kabelu
 e. Sledujeme hodnoty na monitoru EKG:
1. Při naprostém klidu kosterní svaloviny horní končetiny.
 2. Při rotaci v lokti o 90 st.
 3. Při rotaci horní končetiny v lokti.
 4. Při sevření pěsti.

Závěr:

Pozorované jevy popíšeme:

Použitá literatura:

Balek B. (2012): *Biologické experimenty. Návod pro laboratorní cvičení.* Ivančice.

DÝCHACÍ SOUSTAVA

„Vyšetření funkce plic má nezastupitelnou úlohu v diferenciální diagnostice plicních onemocnění. Používá se pro stanovení diagnózy, monitorování léčby, stanovení průběhu a prognózy onemocnění, předoperační vyšetření, pro posudkové, preventivní a v neposlední řadě i výzkumné účely. Výsledky dynamické spirometrie jsou vyjadřovány objemovými parametry vztaženými k času. Naměřené parametry jsou zaznamenány do tzv. spirometrické křivky. Častěji je využíváno vyjádření pomocí křivky průtok-objem. Jejím grafickým znázorněním v souřadnicovém systému se hodnotí vztah mezi průtokem vzduchu dýchacími cestami a objemem usilovně nadechnutého nebo vydechnutého vzduchu a označuje se jako smyčka průtok-objem (zkráceně smyčka F-V). Ke stanovení statických a dynamických dechových parametrů se používají **spirometry**, založené na různých principech.“ (Nováková a kol. 2009, s. 55)

„Zápis usilovného výdechu vitální kapacity plic patří mezi základní funkční vyšetření ventilace plic. Změny tvaru křivky jsou u některých chorob dýchacích orgánů natolik charakteristické, že vyšetření poskytuje cenné diagnostické údaje. Způsoby vyhodnocení vyšetření jsou různé. Nejvíce se užívá metoda jednosekundové kapacity, což je množství vzduchu, které po maximálním nadechnutí vydechne vyšetřovaný největším úsilím za první sekundu. Udává se, buď v absolutním množství v ml, nebo v procentech vitální kapacity. Normální hodnoty sekundové kapacity se pohybují kolem 80%.“ (Nováková a kol. 2009, s. 58)

1) SPIROMETRIE

Pomůcky: spirometr Contec SP10, kádinka s alkoholem, kádinka s vodou

Cíl:

- Zjištění usilovné vitální kapacity plic **FVC** (litry, % náležité hodnoty k výšce, věku, pohlaví a hmotnosti těla): maximální objem vzduchu, který lze po maximálním nádechu prudce vydechnout
- zjištění **FEV1** (litry, procenta): usilovně vydechnutý objem vzduchu za první sekundu
- zjištění **PEF** (litry za sekundu, procenta): vrcholový výdechový průtok, nejvyšší rychlost na vrcholu usilovného výdechu
- **Tiffeneauův index = FEV1/FVC (%)**.

Metodika:

- Vyšetřovaný nastaví ve spirometru své parametry (PERSONAL INFO) v editaci pacienta: pohlaví, věk, výšku postavy, hmotnost těla, kuřák/nekuřák, léčí se/neléčí se
- vyšetřovaný se zhluboka předem rozdýchá
- maximálně se nadechne
- prudce usilovně vydechne do spirometru
- odečte a zapíše své hodnoty
- po každé osobě opláchneme náustek spirometru nejprve v alkoholu, potom ve vodě.

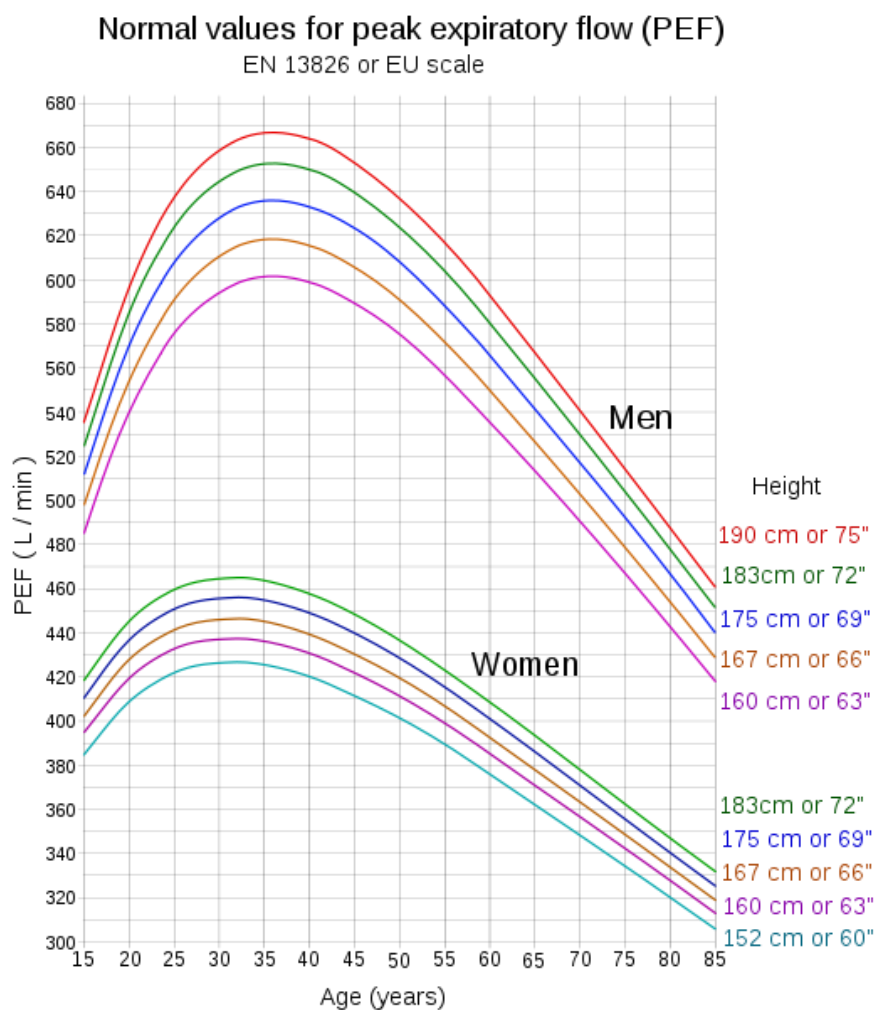
FVC:.....

FEV1:.....

PEF:.....

Výpočet Tiff. Indexu = FEV1/FVC (%) =

1. FVC ideálně 100%, vztaženo ke svým parametrům.
2. FEV1: normální hodnoty min. 80% FVC, snížené hodnoty = obstrukční ventilační porucha OVP (astma bronchiale, CHOPN, bronchitida, cystická fibróza,...), ukazuje na snížený průtok vzduchu dýchacími cestami.
 - a. 79% - 60% lehké
 - b. 59% - 45% středně těžké
 - c. < 45% těžké
3. Sníženo FVC a FEV1 ale FEV1/FVC = normální hodnota ukazuje na restriktivní ventilační poruchu RVP (úbytek plicního parenchymu, bývá přítomna u intersticiálních plicních procesů, pneumotoraxu, pleurálního výpotku, rozsáhlých pneumonií, po chirurgických resekcích plicního parenchymu, u onemocnění hrudní stěny či bránice, při poruchách dýchacího svalstva, při obezitě).
 - a. FVC 79% - 60% lehké
 - b. FVC 59% - 45% středně těžké
 - c. FVC < 45% těžké
4. Tiffeneauův index méně než 70% ukazuje na možnost obstrukční plicní choroby.
5. PEF – snížená hodnota je základní parametr zúžení dolních dýchacích cest, vypovídá o stavu průchodnosti průdušek, při jejich zúžení PEF klesá, po léčbě se hodnota úměrně zlepšuje. Normální hodnoty podle věku, pohlaví a výšky postavy (min. 80%)(<http://ulb.upol.cz/praktikum/spinav.pdf>, <http://www.spirometrie.info/fvc.html>):



Zdroj: <http://en.wikipedia.org>

2) SATURACE KRVE KYSLÍKEM SPO2

Pomůcky: snímač saturace krve kyslíkem na prst, připojený k EKG monitoru

Cíl:

- zjištění klidové hodnoty saturace krve kyslíkem
- zjištění ovlivnění hodnoty saturace krve kyslíkem zádrží dechu
- simulace dýchání ve vydýchané místnosti a zjištění míry ovlivnění hodnoty saturace krve kyslíkem
- zjištění ovlivnění hodnoty saturace krve kyslíkem pohybovou aktivitou

Metodika:

1. Vyšetřovaný si na prst nasadí snímač saturace krve kyslíkem, na monitoru zjistí klidovou hodnotu a taktéž klidovou hodnotu srdeční frekvence.
 - a. SpO2 =.....
 - b. TF =.....
2. Vyšetřovaný zadrží několikrát za sebou dech a zjistí, zda se hodnota SpO2 a srdeční frekvence změnila.
 - a. SpO2 =.....
 - b. TF =.....
3. Vyšetřovaný dýchá chvíli do igelitového pytlíku, asistent mu prsty ucpe nos, zjistí, zda se změnila hodnota SpO2 a srdeční frekvence.
 - a. SpO2 =.....
 - b. TF =.....
4. Vyšetřovaný 3 minuty vystupuje na stupínek a sleduje hodnotu SpO2 a tepovou frekvenci (obdobu G-MWT testu: 6 min chůze, měření vzdálenosti a SpO2).
 - a. SpO2 =.....
 - b. TF =.....

Hodnocení:

Klidová hodnota SpO2 by se měla pohybovat v rozmezí 95 – 100%. Snížené hodnoty ukazují na dechovou nedostatečnost. Hodnota SpO2 po prvotním poklesu na začátku pohybové aktivity se po přizpůsobení oběhové a dýchací soustavy zvýšené aktivitě vrací do normálních hodnot.

3) PREVENCE KOUŘENÍ U ŽÁKŮ ZŠ

K ukázce účinku jedné cigarety na dýchací cesty člověka použijeme výukovou pomůcku „kouřící Sue“.

- Panenku postavíme do digestoře a zapneme odsávání.
- Do trubičky v ústech panenky vložíme cigaretu.
- Zmáčkne balónek pod hlavou panenky a zapálíme cigaretu pomalým uvolňováním balónku
- „Vykouříme“ celou cigaretu opakovaným stlačováním balónku.
- Po té vyjmem z kumavku ze stojánku pod panenkou a sledujeme, kolik škodlivin se uloží v plicích po vykouření jedné cigarety.

K ukázce účinku cigarety vykouřené těhotnou ženou na plod v její děloze použijeme výukovou pomůcku „Sue kouří za dva“.

- Panenku postavíme do digestoře a zapneme odsávání.
- Do trubičky v ústech panenky vložíme cigaretu.
- Zmáčkne balónek za hlavou panenky a zapálíme cigaretu pomalým uvolňováním balónku
- „Vykouříme“ celou cigaretu opakovaným stlačováním balónku.
- Po té sledujeme v nádobě s plodem uloženým ve vodě pod hlavou panenky, kolik škodlivin prochází při kouření matky k nenarozenému plodu.



Foto: M. Jančová

Závěr

1. *Zhodnoťte výsledky spirometrie a stav plic vyšetřované osoby,*
2. *popište změny hodnoty SpO2 a TF při jednotlivých úkonech a zdůvodněte proč):*

Použitá literatura a prameny:

Nováková, Z., Roman, R. a kol. (2009): Praktická cvičení z fyziologie. LF MU Brno.

<http://www.spirometrie.info/fvc.html>

<http://ulb.upol.cz/praktikum/spinav.pdf>

<http://en.wikipedia.org>

Oběhová soustava

1) Vysvětlete pojmy:

- *Systola, diastola*:.....
- *Fonokardiogram*:.....
- *EKG*:.....
.....
- *Palpace*:.....
- *Auskultace*:.....
- *Tachykardie*:.....
- *Bradykardie*:
- *Srdeční revoluce*:.....
- *Tepová frekvence*:
- *Tepový objem*:.....
- *Minutový objem*:.....

TEPOVÁ FREKVENCE

2) Počítání tepu

Pomůcky: stopky

a) Nahmatáme puls na vřetenní tepně (*arteria radialis*) v zápěstí nad palcem. Hmatáme nejméně dvěma prsty, tj. ukazovákem a prostředníkem, ale lépe také prsteníkem a malíkem, abychom zajistili co největší dotyk hmatových podušek prstů s hledanou pulsující tepnou.

b) Počítáme, kolik tepů zjistíme za jednu minutu. Stačí počítat tep 20 vteřin a výsledek násobit třemi. Čím déle však počítáme, tím je výsledek přesnější. Kratší doba než 20 vteřin se nedoporučuje z těchto důvodů: nemůžeme počítat zlomky tepů, nýbrž jen celé jednotky; první a poslední tep daného intervalu nelze s jistotou určit; tepová frekvence periodicky kolísá.

U dětí je srdeční puls rychlejší. U novorozenců je asi 130 tepů za 1 min., pak postupně klesá až do 12 let, kdy přibližně dosahuje hodnot obvyklých v dospělosti. V předpubertálním a pubertálním období se počet tepů opět zvýší, zřejmě v souvislosti s intenzivnější látkovou přeměnou. V dospělosti závisí počet tepů na velikosti těla (u menších osob bývá rychlejší), na trénovanosti (pomalý tep u závodníků v klidu) a hlavně na převaze tlumivého nebo povzbudivého působení vegetativního nervstva. Vlákna sympatická, parasympatická činnost srdce. V dospělosti je tepová frekvence v klidu (Suchý, Machová 1966)

(„Ostatní kvality periferního tepu: Palpací můžeme poznat i některé další vlastnosti tepu. Je-li vzestup hmatané tepové vlny rychlý a stejně rychlý i jeho pokles, označíme tep jako „mrštný“ – pulsus celer. Jeho opakem je pulsus tardus (zdlouhavý) s pomalým průběhem tepových změn. Dá-li se tep arterie zatlačením vyšetřujících prstů snadno stlačit, mluvíme o pulzu měkkém (pulsus mollis), jehož opakem je pulz tvrdý (p. durus). Měkký puls bývá při nízkém tlaku krve, tvrdý při hypertenzi, kdy bývá také současně pulsus tardus. Mrštný tep bývá při zrychleném vyprazdňování tepenného řečiště (při nedomykavosti aortálních chlopní, při značné periferní vazodilataci). Konečně posuzujeme i amplitudu, velikost pulzu (p. magnus – vysoký, p. parvus – malý). Zvláště slabý, téměř nehmátelný pulz označujeme jako nitkovitý (při hypotenzi, šoku).“ (Nováková a kol. 2009, s. 26)

c) Tepová frekvence při změnách polohy těla

1) Pokusná osoba několik minut klidně sedí, stanovíme klidovou frekvenci tepu:

2) Poté se pokusná osoba postaví a po půl minutě změříme tepovou frekvenci:

3) Poté si pokusná osoba lehne a po půl minutě změříme tepovou frekvenci:

4) Pokusná osoba se postaví, provede hluboký předklon a po 30 s v předklonu změříme tepovou frekvenci:.....

5) Popište změny v tepové frekvenci a čím jsou způsobeny:.....

.....

.....

d) Výpočet indexu zdatnosti, step – up test

1) Vyšetřovaná osoba se postaví jednou nohou na židli, druhou nechá na zemi. Na signál začne pravidelně vystupovat – provádí 30 výstupů za minutu (použijte metronom), jednu nohu nechává stále na židli. Nohy při výstupech pravidelně střídá. Osoba vystupuje tak dlouho, dokud vydrží (nejdéle 5 minut).

2) Ihned po skončení se posadí a změříte jí tepovou frekvenci ve třech periodách (tep měříme 30 s, **násobíme x2 do minuty**) nebo přístrojem ve stejném období (je nutno brát v úvahu čas nutný pro nafouknutí manžety):

1. období od 1 min. do 1 min a 30 sek:.....

2. období od 2 min. do 2 min a 30 sek:.....

3. období od 3 min. do 3 min a 30 sek:.....

Výpočet indexu zdatnosti: $I = \frac{\text{délka cvičení v sekundách}}{\text{součet 3 tepových frekvencí}} \times 100$

Hodnocení: *Nesportovci*

pod 55 bodů.....slabá tělesná zdatnost
55 - 64 bodů.....nízký průměr
65 - 79 bodů.....vysoký průměr
80 - 89 bodů.....zdatný
90 a více b.....velmi zdatný

Sportovci

pod 80 bodů.....méně výkonný
81 - 100 bodů.....středně výkonný
101 - 120 bodů.....dobře výkonný
121 - 140 bodů.....velmi dobře výkonný
nad 140 bodů.....výborně výkonný

(Červinková a kol. 2000, cit. podle <http://pf.ujep.cz/~pysnad/fyziologie/vystupove%20testy.htm>)

Zhodnoťte zdatnost vyšetřované osoby:**e) Dechová arytmie – k tomuto úkolu využijeme napojení na EKG v posledním úkolu tohoto protokolu**

1) Změříme tep pokusné osobě při zrychleném dýchání. Zapište hodnotu:

2) Změříme tep pokusné osobě při zpomaleném dýchání. Zapište hodnotu:

Popište, co jste vysledovali a čím jsou změny způsobeny:.....

.....
.....**POSLECH SRDEČNÍ ČINNOSTI**

„K základnímu posouzení stavu srdce prováděnému při každém celkovém vyšetření pacienta se řadí vyšetření zevních projevů srdeční činnosti. Podle využití různých smyslů lze toto vyšetření rozdělit do čtyř základních skupin:

- **pohled (aspekce):** u hubenějších posluchačů může být viditelný úder srdečního hrotu;
- **pohmat (palpace):** úder srdečního hrotu je hmatatelný ve 4.-5. mezižebří medioklavikulárně vlevo, u zdravých ho lze pokrýt bříškem prstu;
- **poklep (perkuse):** vyklepávání srdečních hranic se dnes již běžně neprovádí pro svoji nepřesnost, přesné údaje o velikosti jednotlivých srdečních oddílů můžeme získat rentgenologickým nebo echokardiografickým vyšetřením;
- **poslech (auskultace):** je nejdůležitější fyzikální metodou vyšetření srdce, můžeme pomocí něj posoudit přítomnost a kvalitu jednotlivých srdečních ozev, popřípadě odhalit patologické srdeční šelesty a na základě rozlišení místa a času jejich slyšitelnosti identifikovat příčinu jejich vzniku.

Vyšetřující obvykle přistupuje k nemocnému z pravé strany a vyšetřuje ho v těchto polohách: vleže na znak, vleže na levém boku s levou rukou pod hlavou a vsedě, eventuálně v mírném předklonu. Podmínkou dobré auskultace srdce je tichá místnost a nemocný zásadně do pasu svlečený a pohodlně uložený. Zvuky o vyšší frekvenci (1. a 2. ozva, regurgitační šelesty) jsou lépe slyšitelné pomocí fonendoskopu s membránou. Ten však potlačuje zvuky o frekvenci nižší (pod 300 Hz). K detekci nízkofrekvenčních zvuků je vhodnější naslouchátko bez membrány zvonkového tvaru. Při jeho použití dbáme na pevné přitlačení celého obvodu zvonkového naslouchátka na povrch hrudníku. Tímto typem fonendoskopu daleko lépe slyšíme mitrální otevírací tón, 3. a 4. srdeční ozvu, diastolické šelesty mitrální a trikuspidální.“ (Nováková a kol. 2009, s. 23 – 24)

Pomůcky: fonendoskop (fonendoskop je třeba přitisknout pevně na kůži, během naslouchání jím nepohybovat, aby nevznikaly rušivé zvuky) či fetální doppler s možností vizualizace srdečních ozev na monitoru počítače.

Nejprve auskultujte podle potřeby (všímejte si charakteru ozev – jejich intenzity a doby trvání jednotlivých zvuků, délky přestávek mezi nimi):

1) Kolik slyšíme při každé srdeční akci ozev a proč, napište jejich názvy:.....

.....
.....

2) U zdravého člověka jsou ozvy a bez..... Při srdečních a oběhových vadách může být tep, cizím slovem..... nebo jsou slyšet jiné zvuky a šelesty.

3) Projekce srdečních ozev:

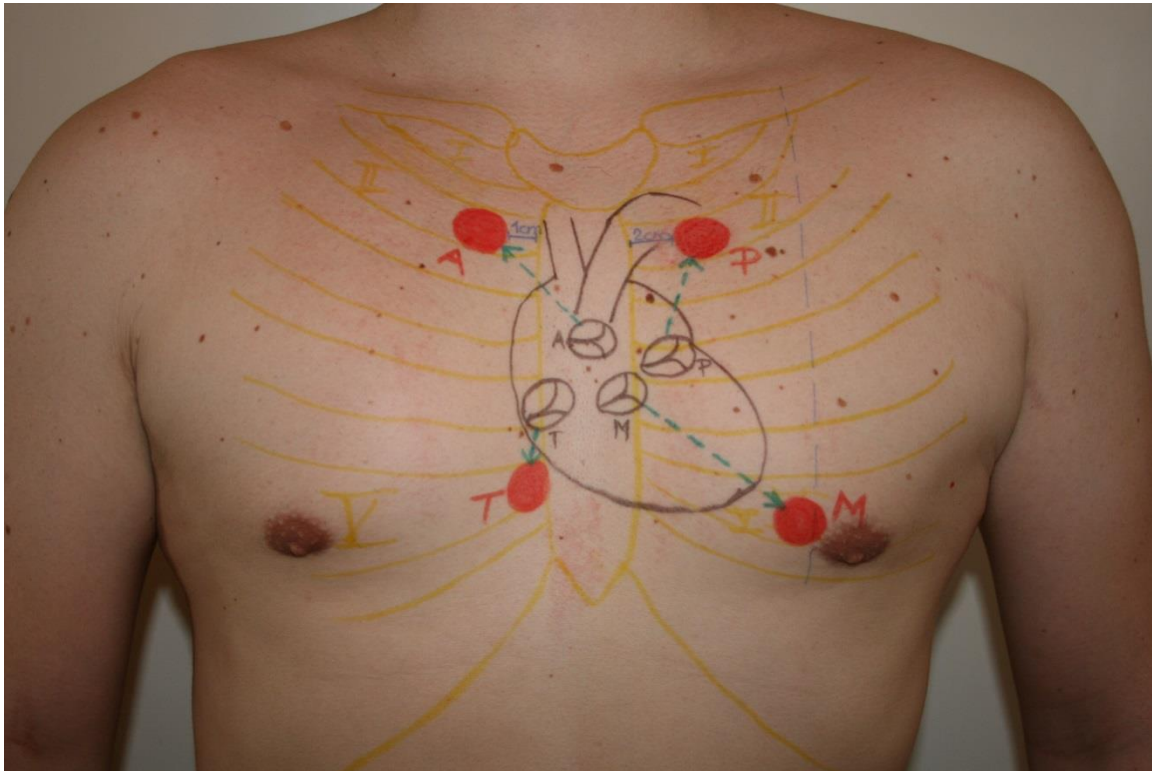


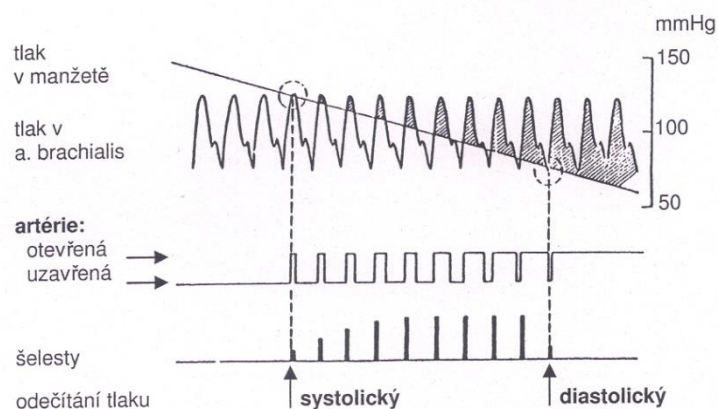
Foto: M. Jančová

Popište místo projekce jednotlivých ozev na povrch hrudníku a jejich názvy:

- A:.....
- P:.....
- T:.....
- M:.....

4) Posloucháme srdeční ozvy v místech jejich projekce na hrudník pomocí fonendoskopu či fetálního doppleru při normálním dýchání, při zástavě dechu, v expiriu a v inspiriu (při zástavě dechu v inspiriu a expiriu a při pomalém hlubokém dýchání si všimnete zejména případné změny tepové frekvence synchronní s dýcháním, tzv. dechové (respirační) arytmie). Popište, jaké jste vysledovali rozdíly:

MĚŘENÍ KREVNIHO TLAKU



Znázornění principu nepřímého měření krevního tlaku

(Nováková a kol. 2009, s. 28)

1) Vizualizace měření krevního tlaku v brachiální tepně pomocí soupravy ISES:

- Do kanálu A panelu ISES zasuneme manometr (nastavení na Torr a 10x), pomocí Y hadičky spojíme pažní manžetu s tlakoměrem OMRON a s + vstupem manometru.
- Do loketní jamky přichytíme fonendoskop se zabudovaným mikrofonom, který je připojen do kanálu B panelu ISES.
- Do kanálu E (output) připojíme reproduktor.
- Spustíme program ISES a nastavíme čas $t = 40$ s, vzorkovací frekvenci $f = 100$ Hz, měření neopakovat.
- Pažní manžetu naložíme na levou paži tak, aby hadička z ní vycházející procházela nad pažní jamkou.
- Zapneme tlakoměr OMRON tlačítkem ON/OFF.
- Současně spustíme měření ISESem tlačítkem OK a nafukování manžety tlačítkem START.
- V panelu A na obrazovce sledujeme průběh tlaku v manžetě a v panelu B Korotkovovy ozvy v pažní tepně.
- Po 30-40 vteřinách se měření zastaví a stopy se automaticky zmrazí.
- První Korotkovův ozev indikuje na tlakové křivce systolický tlak, poslední Korotkovův ozev indikuje na tlakové křivce diastolický tlak (Balek 2012).

2) Změříme hodnoty klidového krevního tlaku digitálním tonometrem nebo Korotkovou metodou: na obnaženou paži vyšetřované osoby přiložíte pevně, ale bez zaškrcení končetiny, manžetu tonometru, tak, aby její dolní okraj byl 2,5 cm nad loketní jamkou; manžetu tonometru nafoukneme na vyšší tlak než je předpokládaný systolický, na loketní jámu přiložíme nad *arteria brachialis* fonendoskop; necháme klesat hladinu rtuťového sloupce; první šelesty odpovídají systolickému tlaku; při dalším snižování hladiny rtuťového sloupce šelesty zesilují a pak náhle zaniknou, tato hodnota odpovídá tlaku diastolickému.

3) Zapište klidové hodnoty systolického a diastolického tlaku:

Hodnocení: „První šelesty, které zaslechnete, jsou známkou začínajícího průtoku krve v maximech systolického tlaku a odpovídající tlak v manžetě se tedy rovná systolickému tlaku v tepně. Při dalším snižování tlaku v manžetě se šelesty oscilací arteriální stěny rychle zesilují a po dosažení maxima hlasitosti opět poněkud slábnou. Při určitém tlaku se dosud zřetelné slyšitelné šelesty stanou dalším nepatrným snížením tlaku v manžetě téměř neslyšitelnými (náhlá

změna hlasitosti ozev v důsledku vymizení oscilací stěny tepny) a při dalším vypouštění vzduchu rychle zcela zaniknou. V tomto okamžiku se tlak v manžetě rovná tlaku diastolickému.“ (Nováková a kol. 2009, s. 29)

Krevní tlak nebývá stálý. Normální hodnoty systolického tlaku jsou 100 – 140 mmHg. U mladších osob jsou zpravidla nižší než u starších. U mužů bývá systolický tlak vyšší než u žen. Diastolický tlak je 70 – 90 mmHg (Suchý, Machová 1966).

Kategorie	systolický tlak	diastolický tlak
<i>Optimální</i>	< 120	< 80
<i>Normální</i>	120–129	80–84
<i>vysoký normální</i>	130–139	85–89
Hypertenze		
<i>1.stupeň – mírná</i>	140–159	90–99
<i>2.stupeň – střední</i>	160–179	100–109
<i>3.stupeň – těžká</i>	≥ 180	≥ 110
Izolovaná systolická hypertenze	≥ 140	< 90

Tab. 5. Definice a klasifikace jednotlivých kategorií krevního tlaku u dospělých osob dle Doporučení Evropské společnosti pro hypertenzi a Evropské kardiologické společnosti pro diagnostiku a léčbu arteriální hypertenze v ordinacích všeobecných lékařů (2003); hodnoty jsou udávány v mmHg. Spadají-li hodnoty systolického a diastolického tlaku téže osoby do různých kategorií, přeřadíme osobu do vyšší kategorie.

(Nováková a kol. 2009, s. 29)

4) Změříme hodnoty tlaku po pracovním zatížení pokusné osoby, která provede 30 dřepů. Po skončení měříme systolický i diastolický tlak každou minutu, dokud se nevrátí do klidové hodnoty. Návrat do klidové hodnoty by měl nastat do 4 minut, rozdíl mezi klidovou hodnotou a hodnotou po zátěži by neměl být větší než 50%.

Všechny hodnoty zapíšeme:

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. po 1. min.: | 3. po 3. min.: |
| 2. po 2. min.: | 4. po 4. min.: |

Nakreslete jednoduchý graf pro průběh systolického tlaku: osa x = čas v min., osa y = mmHg (počátek na 90mmHg):

Vrátil se tlak na klidovou hodnotu do čtyř minut? Vypočítejte, jestli rozdíl mezi klidovou hodnotou a hodnotou po zátěži nebyl větší než 50% a uveďte kolik % byl rozdíl ve Vašem případě:

.....

.....

5) Měření krevního tlaku při zvýšeném nitroplicním tlaku: sledujeme především tlak diastolický, který se při zvýšeném nitroplicním tlaku výrazně mění na rozdíl od fyzické námahy. Pokusné osobě změříme systolický tlak i

diastolický tlak, poté zhluboka vydechne do rtuťového manometru a udržuje přetlak po 20 sekund. Okolo 10. až 15. sekundy změříme znovu tlak. Po skončení přetlakového výdechu měříme tlak ve 30ti sekundových intervalech dokud se nevrátí do klidové hodnoty.

1. systolický i diastolický tlak klidový.....
2. systolický i diastolický tlak v 10-15 sekundě přetlaku.....
3. systolický i diastolický tlak ihned po skončení přetlaku.....
4. systolický i diastolický tlak 30 sekund po skončení přetlaku
5. systolický i diastolický tlak 60 sekund po skončení přetlaku.....

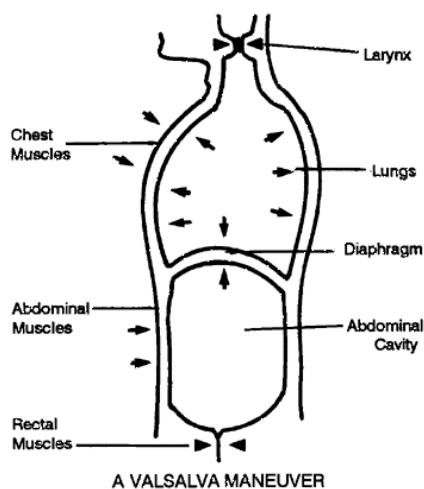
Nakreslete jednoduchý graf pro průběh diastolického tlaku: osa x=čas po 30s, osa y=mmHg (počátek na 40mmHg):

Jak se měnily hodnoty systolického a diastolického tlaku:

.....

.....

.....



Valsalvův manévr je usilovný výdech proti uzavřené glottis, nebo proti uzavřenému nosu a ústům. Zvyšuje se při něm hrudní i břišní tlak. Jako první ho popsal ital Valsalva pro otevírání Eustachovy trubice - např. kvůli odtoku hnisu ze středního ucha. Valsalvův manévr nejprve sníží tlak v aortě, což stimuluje sympatikus a zvýší se tepová frekvence. Po skončení usilovného výdechu se tlak v aortě zase zvýší a spustí n. vagus, který zpomalí tepovou frekvenci. Tlak v hrudníku se zvýší - nejprve se tak vyplaví více krve z plic do LK a přechodně se zvýší tepový objem, ale po chvíli se naopak průtok srdcem sníží, protože do hrudníku přitéká méně krve (tlak v hrudníku zabraňuje normálnímu žilnímu návratu). Zastavuje některé tachykardie, zesiluje některé šelesty, využívá se při měření EKG atd. (<http://kardiologie.blogspot.cz/2012/07/tipy-triky-valsalvuv-manevr.html>)

Zdroj: <http://www.valsalva.org/valsalva.htm>

ELEKTROKARDIOGRAFIE

- 1) Připojte vyšetřovaného na EKG buď přiložením malého přístroje na kůži pod levé prso a přiložením prstu na opačný svod anebo končetinovými svody na EKG monitor:
 - červená elektroda: zápěstí pravé ruky
 - žlutá elektroda: zápěstí levé ruky
 - zelená elektroda: bérec levé nohy
 - černá elektroda: bérec pravé nohy
- 2) Sledujte klidové EKG:
 - pravidelnost či nepravidelnost rytmu dle vzdálenosti RR intervalů
 - odkud rytmus vychází (sinusový rytmus: každý QRS komplex je předcházen vlnou P)
 - frekvenci srdce
 - délku trvání vlny P, úseku PQ, intervalu PQ, intervalu QRS a intervalu QT
 - konfiguraci vlny P, komplexu QRS, úseku ST a vlny T.
- 3) Sledujte EKG při zátěži:
 - vyšetřovaný napojený na EKG provede 30 dřepů
 - sledujte změny oproti klidovému EKG
 - sledujte, jak se hodnoty vrací do klidových hodnot
 - vyšetřovaný chvíli zpomalně zhluboka dýchá
 - sledujte tepovou frekvenci
 - vyšetřovaný začne zrychleně povrchně dýchat (cca 20 sek.)
 - opět sledujte tepovou frekvenci
 - uložte a do protokolu přiložte vytištěný záznam s popisem změn, které jste sledovali.

Kardiovaskulární systém***Krevní tlak***

Dospělí: 120/80 mmHg.

Děti (výpočet): systolický tlak: $[90 + \text{věk (v letech)}] \pm 20\%$,
diastolický tlak: $[55 + \text{věk (v letech)}] \pm 20\%$.

Tepová frekvence

Tepová frekvence (TF): 72 tepů/min.

Maximální TF při zátěži: 220-věk.

Sub-maximální TF (75%): 200-věk.

Děti: 1 týden: 100–190/min.

1 rok: 75–115/min.

6 let: 56–110/min.

Doby trvání systoly a diastoly

Srdeční revoluce při TF 72/min: 0,83 s.

Diastola při TF 65/min: 0,62 s.

Systola při TF 65/min: 0,3 s.

Diastola při TF 200/min: 0,14 s.

Systola při TF 200/min: 0,16 s.

Doba trvání fáze srdečního cyklu u dospělého muže

Izovolumetrická kontrakce: 0,06 s.

Vybrané fyziologické hodnoty (Nováková a kol. 2009, s. 113)

Závěr:

Popište všechny jevy, které jste sledovali a zhodnoťte stav vašeho oběhového systému:

Použitá literatura a prameny:

Nováková, Z., Roman, R. a kol. (2009): Praktická cvičení z fyziologie. LF MU Brno.

Suchý, J., Machová J. (1966): Praktická cvičení ze somatologie a antropologie pro pedagogické fakulty. SPN Praha.

<http://kardioblogie.blogspot.cz/2012/07/tipy-triky-valsalvuv-manevr.html>

<http://www.valsalva.org/valsalva.htm>

Červinková a kol. 2000, cit. podle <http://pf.ujep.cz/~pysnad/fyziologie/vystupove%20testy.htm>

SEXUÁLNÍ VÝCHOVA

Zásady správné manipulace s kondomem:

- 1) Opatrně vyjmeme kondom z obalu a dbáme na to, aby se nepoškodil. Obal netrháme zuby, nehty ani nestříháme nůžkami – otvíráme na straně, kde jsou vroubky!!!
- 2) Kondom se navléká až před vlastním pohlavním spojením na ztopořený úd.
- 3) Na špičce kondomu musí zůstat malý prostor k zachycení spermatu, ale nesmí tam zůstat vzduchová bublina, která by při tření mohla způsobit protržení kondomu!!!
- 4) Proto špičku chytíme mezi dva prsty a kondom postupně odvíjíme a navlékáme na penis až k jeho kořeni – ve cvičeních použijeme polystyrenové modely penisů přilepené ke stolu.
- 5) Po ejakulaci je nutné přidržit okraj kondomu u kořene penisu a penis z pochvy vysunout dřív než opadne erekce, aby nedošlo k úniku spermatu.
- 6) Po ukončení pohlavního styku je třeba kondom sejmout tahem za jeho konec a dbáme při tom, aby se semeno nevyšlo.
- 7) Použitý kondom nikdy nevhazujeme do WC, protože jej nelze spláchnout, ale zabalíme jej do papíru a odhodíme do odpadkového koše.

Na plastovém modelu mužského penisu s možností simulace ejakulace umělého spermatu svítícího pod UV světlem, můžeme sledovat, kde všude se sperma nachází po nesprávné manipulaci s kondomem při pohlavním styku.

Použitá literatura:

Sexuální výchova – vybraná témata. Příručka pro učitele. Praha 2009.

PRVNÍ POMOC

SRDEČNÍ MASÁŽ A UMĚLÉ DÝCHÁNÍ

Pomůcky: resuscitační figuríny tří věkových kategorií – kojeneček, dítě, dospělý, desinfekce, vata

Postup:

- A) nácvik kardiopulmonální resuscitace u novorozence (do 1 měsíce věku):
- zkontrolujeme dutinu ústní a vyjmeme případné předměty
 - hlavu uložíme jen do mírného záklonu, spíše podložíme mezi ramínky
 - zahájíme pěti rychlými vdechy do úst i nosu zároveň, vdechujeme pouze objem vzduchu, který máme v dutině ústní, abychom necítili odpor, frekvence 2-3 dechy za sekundu
 - srdce masírujeme dvěma prsty či překříženými palci cca 1,5 cm pod spojnicí bradavek, rychlostí cca 120 za min. v poměru 3:1 (třikrát stlačení hrudní kosti a jeden rychlý vdech)
 - vyzkoušejte alespoň 10 cyklů
- B) nácvik kardiopulmonální resuscitace u kojence (do 1 roku):
- zkontrolujeme dutinu ústní a vyjmeme případné předměty
 - hlavu uložíme jen do mírného záklonu, spíše podložíme mezi ramínky
 - zahájíme pěti rychlými vdechy do úst i nosu zároveň, vdechujeme pouze objem vzduchu, který máme v dutině ústní, abychom necítili odpor, frekvence 2-3 dechy za sekundu
 - srdce masírujeme dvěma prsty či překříženými palci cca 1,5 cm pod spojnicí bradavek, rychlostí cca 120 za min. v poměru 30:2 (třicetkrát stlačení hrudní kosti a dva rychlé vdechy)
 - vyzkoušejte alespoň 3 cykly
- C) nácvik kardiopulmonální resuscitace u dítěte (1-8 let):
- zkontrolujeme dutinu ústní a vyjmeme případné předměty
 - hlavu zakloníme tahem jedné ruky na čele a druhou pod bradou, diagnostiku zástavy dechu provádíme několika smysly zároveň, nejdéle však 10s ! Tvář přiblížíme k nosu a ústům postiženého, sluchem a vnímáním proudu vlhkého vzduchu a zároveň sledováním hrudníku a břicha zda se zvedá zrakem a současně rukou položenou na horní část břicha zjišťujeme, zda dotyčný dýchá.
 - resuscitaci zahájíme pěti rychlými vdechy každý v trvání +- 1 sekundy do úst, prsty druhé ruky ucpeme nosní dírky, objem vzduchu takový, aby se zvedal hrudník, ale abychom nedýchali proti odporu
 - srdce masírujeme dlaní jedné ruky na středu hrudní kosti, rychlostí 100 a více za min. v poměru 30:2 (třicetkrát stlačení hrudní kosti a dva rychlé vdechy)
 - vyzkoušejte alespoň 3 cykly
- D) nácvik kardiopulmonální resuscitace u dospělého):
- zkontrolujeme dutinu ústní a vyjmeme případné předměty
 - hlavu zakloníme tahem jedné ruky na čele a druhou pod bradou, diagnostiku zástavy dechu provádíme několika smysly zároveň, nejdéle však 10s ! Tvář přiblížíme k nosu a ústům postiženého, sluchem a vnímáním proudu vlhkého vzduchu a zároveň sledováním hrudníku a břicha zda se zvedá zrakem a současně rukou položenou na horní část břicha zjišťujeme, zda dotyčný dýchá.

- c. resuscitaci zahájíme nepřímou srdeční masáží hranou jedné dlaně uprostřed hrudní kosti (na nahý hrudník) - u mužů spojnice bradavek, druhou dlaň položíme na první, případně propleteme prsty obou rukou, prsty směřují kolmo k hrudní kosti, nedoléhají k hrudníku, během masáže nevzdalujeme ruce od hrudníku, paže masírujícího jsou napnuté v loktech a kolmo k ose těla postiženého
- d. 30 stlačení hrudníku frekvencí 100 stlačení/min (téměř 2x za 1 sekundu).
- e. v případě potřeby umělého dýchání následují dva vdechy do úst při ucpaných nosních dírkách a pokračujeme dalšími 30 stlačeními hrudníku
- f. vyzkoušejte alespoň 3 cykly



Foto: M. Jančová

NÁCVIK ZÁSTAVY KRVÁČENÍ POMOCÍ TLAKOVÉHO OBVAZU

Pomůcky: sada pro simulaci zranění a krvácení z končetiny člověka

Postup: Zastavte krvácení z končetiny pomocí tlakového obvazu, který se skládá ze tří vrstev:

1. Vrstva sterilní (gáza, čistý kapesník apod.), kterou překryjeme ránu a přichytíme jedním či dvěma obtočením obvazu.
2. Přiložíme tlakovou vrstvu (měkký váleček, smotaný kapesník, smotaný obvaz apod.), která nesmí být tvořena tvrdým předmětem.
3. Obvážeme obvazem tak silně, abychom nezaškrtili krevní oběh v končetině, ale abychom vyvinuli na ránu dostatečný tlak, který krvácení zastaví.
4. Pokud vrstva prosakuje, můžeme přidat druhou či třetí tlakovou vrstvu, opět dostatečně silně stáhnout.

Zdroj: Web České resuscitační rady: http://www.resuscitace.cz/?page_id=42

ROVNOVÁHA

Ke správné koordinaci našich pohybů a udržení rovnováhy těla je nezbytná správná funkce mozečku. Při požití omamných látek, např. alkoholu je jeho funkce narušena. Ve cvičení navodíme podobný stav za pomoci brýlí „opilý a nebezpečný“, sloužící k prevenci alkoholismu za volantem na základních školách.

1. úkol:

Přejděte 4 m čáru bez brýlí a po té s brýlemi, popište jejich vliv na Vámi provedený úkon:

.....

.....

.....

.....

2. úkol:

Projeďte autíčkem na ovládání dráhu mezi kužely, změřte čas a запиšte počet shozených kuželů nejprve bez brýlí a následně s brýlemi, запиšte výsledky:

Bez brýlí: čas..... počet shozených kuželů

S brýlemi: čas..... počet shozených kuželů

Srovnajte slovně pocity při provedení úkolu:

.....

.....

.....

.....

DÝCHÁNÍ VODNÍCH OBRATLOVCŮ

Úkol: Kvantitativní stanovení kyslíku rozpuštěného ve vodě

(pomocí sondy Logger Pro 3 společnosti Vernier)

Materiál: akvarijní ryby, voda, kádinky o objemu 0,6 l, sonda Logger Pro 3, počítač

Pracovní postup:

1. Do kádinky napuť vodu z vodovodního kohoutku. Vodu napouštěj po stěně kádinky tak, aby nedocházelo k jejímu okysličení.
2. Pomocí sondy zjisti množství kyslíku rozpuštěného ve vodě.
3. Do vody v kádince dej 1 středně velkou akvarijní rybu a vlož sondu.
4. Prováděj měření v délce 30 minut; sleduj, co se děje s množstvím rozpuštěného kyslíku.
5. Sondu vyjmi, osuš a nachystej pro další měření.
6. Do druhé kádinky opět napuť po stěně vodu z vodovodního kohoutku.
7. Pomocí sondy změř množství kyslíku rozpuštěného ve vodě.
8. Do vody v kádince dej 2 středně velké akvarijní ryby.
9. Vlož sondu a během 30 minut sleduj změnu v množství rozpuštěného kyslíku.
10. Srovnej výsledky obou dílčích pokusů (množství kyslíku rozpuštěného v kádince s 1 a se 2 rybami na začátku měření a po 30 minutách).