

## ÁLTALÁNOS ISKOLAI TANULÓK FIZIKAI TERHELÉSE A GYAKORLATI FOGLALKOZÁSOKON\*

A gyakorlati oktatás fontos pedagógiai célkitűzése mellett egészségügyi szempontból is nagy jelentőséggel bír.

Szovjet kutatók vizsgálatainak egész sora bizonyítja, hogy a jól megszervezett, a tanrendbe helyesen beállított gyakorlati foglalkozás a tanulók teljesítő-képessége, testi fejlődése szempontjából kedvező. ANTROPOVA (1) vizsgálatai szerint az életkornak és testi fejlettségnek megfelelő fizikai munka hatására fokozódik a mozgások koordináltsága, erősödik a csontrendszer, nő az izomerő, fokozódik a légző és keringési rendszer tevékenysége, nő az anyagcsere.

E kedvező hatások azonban csak akkor érhetőek el, ha a gyakorlati foglalkozásokkal kapcsolatos egészségügyi követelményeket betartják.

TYOMKIN (2) szerint a gyakorlati foglalkozás optimális hatása akkor várható, ha a tanítási nap 3. és 4. tanórájára állítják be, és a kétórás foglalkozásba 10—15'-es szünetet iktatnak. Ez esetben a szellemi munkáról a fizikai munkára való átkapcsolás eredményeképpen a gyakorlati foglalkozást követő elméleti órán a tanulók szellemi teljesítő-képessége jobb. GUTKIN (3) és SZALNYIKOVA (4) kidolgozták a gyakorlati oktatás környezeti feltételeit; a műhelyhelyiséggel, a berendezéssel és felszereléssel kapcsolatos egészségügyi követelményeket. Hasonlóképpen GUTKIN (3) foglalja össze a gyakorlati foglalkozás helyes felépítésével kapcsolatos egészségügyi követelményeket; a fizikai munka különböző fajtáihoz szükséges helyes testtartást, a különböző izomcsoportok egyenletes terhelésére vonatkozó előírásokat, stb.

Már bevezetesként megemlíjtjük, hogy a gyakorlati foglalkozások során a fizikai terhelés meg kell hogy feleljen a tanulók életkorának és testi fejlettségének. A különböző korú tanulók fizikai teherbíró-képességére vonatkozóan is számos vizsgálat történt. MELLEROWICZ (5), KIRCHOFF (6), KÖNIG (7) és még sokan mások a légzés, keringés és anyagcsere változásai alapján megállapították a különböző korú tanulók maximális és submaximális teherbíró-képességét. JANDA (8) vizsgálata szerint a gyermeket a maximális teljesítő-képesség 1/6-ával szabad csak tartósan terhelni. Ellenkező esetben a fizikai munka jelentős kifáradást okoz, ami a tanulók szempontjából már feltétlenül kedvezőtlen. Külön felhívja a figyelmet arra, hogy azonos korcsoportú és fejlettségű tanulók teljesítő-képességében is jelentős eltérés mutatható ki.

Magunk részéről e munka keretében nem kívántunk alapkutatásokat végezni a különböző korú gyermekek teherbíró-képességének, teljesítő-képességének tisztázására. Csupán a fizikai munkát végző tanulókon végzett élettani vizsgálatok alapján arra a kérdésre kívántunk válaszolni, hogy a gyakorlati fog-

\* Országos Közegészségügyi Intézet közleménye

lalkozásokon végzett fizikai munka nem fárasztja-e ki túlzottan a tanulókat, nem terheli-e meg a kívánatosnál jobban őket.

E célból 1962—63. tanévben a Bp. IX. Balázs Béla utcai általános iskola faipari gyakorlati foglalkozásain résztvevő VII. és VIII. osztályos tanulókon végeztük vizsgálatokat. A vizsgálatra kijelölt tanulók közül 4 gyengén — 4 jól fejelet VII., illetve VIII. osztályost —, összesen 16 gyermeket választottunk ki. *A tanulókra vonatkozó adatokat az 1. sz. táblázat foglalja magába.*

1. sz. táblázat

A vizsgált tanulók testi fejlettségére vonatkozó adatok

Osztály	Testi fejlettség	Szül. év, hó	Testmagasság	Testsúly	Kilégzési mellkas-körf.(cm)
VII.	Gyengén fejlett a <sub>1</sub> a <sub>2</sub> a <sub>3</sub> a <sub>4</sub>	1949. VII.	147	40,8	67
		1948. XI.	139	38,2	67
		1949. VII.	130	27,5	60
		1948. XII.	142	35,0	65
VII.	Jól fejlett A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> A <sub>3</sub> A <sub>4</sub>	1949. VII.	162	60,0	82
		1949. III.	167	62,5	83
		1949. V.	168	56,5	81
		1949. V.	160	56,0	80
VIII.	Gyengén fejlett b <sub>1</sub> b <sub>2</sub> b <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	1948. III.	145	34,5	68
		1948. VI.	156	36,4	67
		1947. X.	147	34,5	60
		1948. VII.	148	36,7	68
VIII.	Jól fejlett B <sub>1</sub> B <sub>2</sub> B <sub>3</sub> B <sub>4</sub>	1948. V.	174	56,1	77
		1948. III.	180	66,2	84
		1948. VII.	167	58,2	79
		1948. VI.	174	59,7	80

A tanulók a munkát zömében a vonatkozó tanterv előírásai szerint végezték. A VII. osztályosok kalapácsnyelet, vállfát, fenyőfátalpat, lábosalátétet, virágtartó állványt, a VIII. osztályosok képeretet, fizikai kísérleti állványt, voltmérő dobozt, cigarettadobozt készítettek a vizsgálatok időtartama alatt. A végzett alpműveletek; fűrészelés, gyalulás, reszelés, csiszolás, fúrás, csavározás, vésés, ragasztás voltak.

Vizsgáltuk a *műhelyhelyiség klimatikus viszonyait*: optimális környezetet biztosítanak-e a fizikai munkához? Az általános iskolák tervezési irányelvei a műhelyekben 16 °C helyiség hőmérsékletet írnak elő. Antropova (1) vizsgálatai szerint asztalosműhelyben a munkához szükséges komfortklímát 16—18 °C levegőhőmérséklet, 40—60% relatív nedvesség, 0,15—0,3 m/sec légáramlássebesség biztosítja. Kimutatta, hogy a kedvezőtlen mikroklíma a tanulók teljesítő képességét jelentősen rontja. Ha a levegőhőmérséklet 22,5 — 23 °C, a relatív nedvesség 65%, vagy ennél magasabb, ha a helyiségben légáramlás nincs, a tanulók teljesítménye 26%-al kisebb, a végzett munka minősége a tanulók több mint 50%-nál rosszabb, mint azoknál a gyermekeknél, kik komfort feltételek mellett végzik feladataikat.

Az általunk vizsgált asztalosműhely mikroklímás viszonyaira vonatkozó adatokat a 2. sz. táblázat foglalja magába.

## 2. sz. táblázat

## A műhelyklímára vonatkozó adatok

Évszak megjelölése	Közepes levegő- hőmérs. átlaga °C-ban	Közepes felület- hőmérs. átlaga °C-ban	Közepes ablak- üveg- hő- mérs. átlaga	Relatív nedves- ség át- laga %	Légáram- lás se- besség átlaga m/sec	Száraz kata- termo- méter átlag kafafok	Nedves kata- termo- méter átlag kafafok	Homlok bőr- hő- mérs. átlag C°
a.) Szabadban								
Ősz	9,4	—	—	85	0,56	—	—	—
Tél	3,2	—	—	77	0,9	—	—	—
Tavaszi	17,4	—	—	82	0,92	—	—	—
b.) Műhelyhelyiségben								
Ősz	18,2	17,4	16,9	71,1	0,38	5,4	14,4	30,7
Tél	16,4	15,7	15,3	74,0	0,26	6,9	16,3	30,1
Tavaszi	20,8	20,3	20,2	69,8	0,35	5,7	14,3	30,9

A 2. sz. táblázat adatai szerint ősszel és télen a közepes helyiség-hőmérséklet átlaga a komfortértékeknek megfelel, a tavaszi időszakban viszont magasabb a kívánatosnál. A közepes felülethőmérséklet (falak, padló) és a közepes helyiség-hőmérséklet átlaga közötti különbség 1,0°C-on belül van, ami szintén komfort viszonyokra utal. Az ablakok alatt elhelyezett melegvízfűtésű radiátorok az ablaküvegek túlzott lehűlését megakadályozzák, tehát a tanulók sugárzásos hőleadása nem fokozódik az üvegfelületek felé. A relatív nedvesség értékei kissé magasabbak a megengedettnél. A légmozgás sebessége megfelel a komfortértékeknek. A katatermométer a környezet hűtőhatását méri; azaz arra vonatkozóan ad tájékoztatást, hogy a szervezet a környezet felé milyen mértékben ad le hőt.

Komfort viszonyokat jelző kafafokértékek száraz katatermométerrel 4—6. nedves katatermométerrel 12—18 kafafok. A vizsgált műhelyben a katatermométeres mérések komfort értéket mutatnak. A klímavizsgálatokkal egybehangzó volt a gyermekek hőérzete; zömében kellemesnek, tavasszal néhányan kissé melegnek jelölték meg a helyiséget. Reichenbach és Heymann szerint komfort feltételek között a homlok bőrhőmérséklete 30,5 —32,5 C°. A 2. sz. táblázat szerint mindhárom évszakban a gyermekek bőrhőmérsékletének átlaga a komfort érték alsó határán van. Csak néhány komfort alatti értéket találtunk télen.

Megvizsgáltuk a *műhely berendezését*, illetve a *felszerelési tárgyait* is, hogy megállapítsuk, megfelelnek-e a gyermekek testi fejlettségének. Az asztalok magassága 76 cm volt.

Gutkin (3) a különböző magas tanulók részére famunkához 75,5 78, 80,5 magas munkaasztalokat tart szükségesnek.

A vizsgált műhelyben 76 cm magas asztal a gyengén fejlett VII. osztályos, valamint a jól fejlett VIII. osztályosok részére nem biztosítja az optimális feltételeket. A szerszámok közül a fűrészek, a gyaluk, kalapácsok; reszelők mérete megfelelt a tanulók testméretének.

Fentiek alapján megállapítható, hogy a vizsgált műhely klimatikus viszonyai, a szerszámok mérete megfeleltek az egészségügyi követelményeknek, tehát a fizikai munkához kielégítő feltételeket biztosítottak.

Az asztalok mérete különösen a 170 cm-nél magasabb tanulók részére kedvezőtlen munkafeltételeket biztosított.

A következőkben a *tanulókon végzett élettani vizsgálatainkat foglaljuk össze.*

1. A gyakorlati foglalkozásban résztvevő tanulók egy részénél *munkatükröt* vettünk fel, ezúton vizsgáltuk meg a kétszer 45'-es munkaidő hányad részét teszi ki az effektív munka. (Az órák közti 10'-es szünetet betartották.)

Összesen 70 munkatükröt készítettünk. A gyakorlati foglalkozás kezdetén a feladatok magyarázata, a hozzákészülődés átlagosan 14–15'-et vett igénybe, ami a 90'-es munkaidőnek 15,6<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ra. Az effektív munka a 90'-es munkaidőnek átlagosan 64,7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-át tette ki (55-62'). A fennmaradó időt kényszerpihenő töltötte ki; anyagra, szerszámra várakoztak, bemutatták a munkadarabot a pedagógusnak stb. A kifáradás okozta spontán pihenő csak szórványosan fordult elő. A kényszerpihenő a 90' munkaidőnek 19,7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-át tette ki, átlagosan 17' volt. Közel azonos tapasztalatai vannak JALOSKINA (10) szovjet szerzőnek is.

Minden fajta fizikai terhelés fokát két tényező határozza meg: a terhelés időtartama és a terhelés súlyossága. A terhelés időtartama a vizsgált gyakorlati foglalkozáson viszonylag rövid volt. Az 55-62' effektív munkát egy hosszabb — 10 perces — szünet s a kényszerpihenőkből adódó több, rövid pauza szakította félbe, ily módon a munka időtartama nem lehetett terhes a tanulók számára.

A terhelés súlyosságát az élettani funkciók alapján lehet megítélni. Ha a fizikai munka a szervezetet nem veszi túlzottan igénybe, a működő izomzat nem fárad ki, az izomerő a munkát követően nem mutat jelentős csökkenést. A keringési rendszer adekvát alkalmazkodást mutat a fizikai munkához. A működő izomzat jobb oxigénellátásának biztosítása érdekében több vér kell hogy áramoljék a működő szerven. Gyermekéknél ezt a keringés gyorsulása hozza létre. Emelkedik a pulzusszám, szemben a felnőttekkel, kikenél a fokozott vér-ellátást elsősorban a verőértérfogat (egy szívösszehúzóráskor kilökött vér mennyisége) megnövekedése s csak másodsorban a pulzusszám emelkedése biztosítja. Gyermeknél — amennyiben a végzett munka nem jelent túlzott megterhelést —, a pulzusszám emelkedése nem túl magas, a nyugalmi érték 30–40<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-át teszi ki. A munka befejezése után a pulzusszám 3–5' alatt visszatér a nyugalmi szintre.

A gyakorlati foglalkozások alatti fizikai terhelés mértékének tisztázására vizsgáltuk a tanulók keringési rendszerében, az izomerőben bekövetkezett változásokat.

2. A *keringési rendszer* vizsgálatára során a munka megkezdése előtt és közvetlen befejezésekor egy percen át mértük a pulzusszámot. Ezt követően mindkét alkalommal meghatározott terhelésnek tettük ki a tanulókat. Testsúlyuktól függően különböző magasságú dobogóra kellett percenként harmincszor fel-le lépkedniök. A terhelés 5 percig tartott. Ezt követően 5 percen át félpercenként számoltuk a pulzusszámot (Harvard sztep-teszt, 11). Az értékelés a fizikai rátermettségi index vizsgálata alapján történt. Az index számlálójába a másodpercekben mért terhelési idő százszorosa, a nevezőbe az első, második, harmadik és negyedik perc kezdetétől fél percen át észlelt pulzusszámok összegének kétszerese kerül. Ha az indexszám kevesebb 55-nél, a kísérleti személy gyengé teljesítőképesseggel rendelkezik. Az 55–79 közötti indexszám átlagos teljesítő-

képességet, a 80—89 közötti indexszám jó, a 90 feletti indexszám kiváló teljesítő képességet jelent.

Vizsgáltuk azt is, hogy a munka kezdete előtt és befejeztével végzett terhelés után az első percben mért pulzusszám mekkora emelkedést mutat a nyugalmi értékhez viszonyítva.

Ezenkívül mértük a terhelést követően azt is, hogy mennyi idő szükséges ahhoz, hogy a pulzusszám a nyugalmi értékre visszatérjen.

A fizikai rátermettségi index vizsgálati eredményeit a 3. sz. táblázatban foglaltuk össze.

### 3. sz. táblázat

A fizikai rátermettségi index átlag értékeinek alakulása a munka hatására, az esetek %-ában kifejezve

Értékelés	VII. osztályosok				VIII. osztályosok			
	Gyengén fejlettek		Jól fejlettek		Gyengén fejlettek		Jól fejlettek	
	a)	b)	a)	b)	a)	b)	a)	b)
Kiváló	65,0	50,0	60,0	40,0	36,4	39,4	67,5	73,5
Jó	32,5	45,0	17,5	40,0	36,4	39,4	23,6	17,7
Gyenge	—	—	—	—	—	—	3,0	—
Átlagos	2,5	5,0	22,5	20,0	27,2	21,2	5,9	8,8
Összesen:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

- a) A munka megkezdése előtti indexek  
b) A munka befejezése utáni értékek

A táblázat adataiból megállapítható, hogy a VII. osztályos tanulók között a munka megkezdése előtt testi fejlettségtől függetlenül, közel azonos %-ban fordul elő a kiváló teljesítmény. A VIII. osztályos tanulóknál a munka megkezdése előtti eredményekben jelentős különbség tapasztalható a testi fejlettség szerint. A gyengén fejletteknél a kiváló teljesítmény szinte a fele annak az átlagértéknek, ami a jól fejletteknél tapasztalható, ugyanakkor a jó teljesítménynél a helyzet fordított. A gyengén fejlettek csoportjában a gyenge teljesítmény viszonylag igen nagy %-ban fordul elő.

A munkát követő terhelés során a fizikai rátermettségi indexek %-os megoszlása megváltozott. A VII. osztályosok mindkét csoportjában csökken a kiváló %-os előfordulása, és közel egyforma lett a jó teljesítmények %-os aránya.

A VIII. osztályosoknál a munka hatására nem mutatkozik jelentős változás a fizikai rátermettségi index %-os eloszlásában.

Megállapítható tehát, hogy a VII. osztályosok gyengén fejlett csoportjában átlagosan 25%-ban, a jól fejletteknél 32,5%-ban romlott a fizikai rátermettségi index a munka hatására. A többi esetben változatlan maradt, vagy kis fokban nőtt. A VIII. osztályosoknál a 2 csoportban közel azonos (12,2%, illetve 11,8%) azon esetek %-os megoszlása, ahol az index kedvezőtlenebbé válik. Ebből arra lehet következtetni, hogy a VII. osztályosokat a fizikai munka valamivel jobban igénybe vette, mint a VIII. osztályosokat.

A nyugalmi pulzusra, 2 óra fizikai munka utáni pulzusszámra, a két terhelést követő 1 percben mért pulzusértékekre, valamint a terhelést követően a pulzus restitúciós idejére vonatkozó átlagértékeket a 4. sz. táblázat tartalmazza.

4. sz. táblázat

Nyugalmi és terhelés utáni átlagos pulzusértékekre vonatkozó adatok

Osztály	Testi fejlettség	Pulzusszám/perc átlag				Restit. idő perc átlag	
		Nyugalmi pulzusszám	Munka utáni 1 percben	1. terhelést követő első percben	2. terhelést követő első percben	1. terhelést követően	2. terhelést követően
VII.	gyengén fejlett	74	82	99	102	2,5	2,8
	jól fejlett	77	86	110	111	2,4	2,5
VIII.	gyengén fejlett	76	86	115	116	2,8	3,2
	jól fejlett	75	78	99	101	3,0	3,4

Mint a táblázat adataiból látható, a nyugalmi pulzusszám átlaga mind a VII., mind a VIII. osztályosok mindkét kategóriájában közel azonos: az átlagérték 74—77 között van. A 90' fizikai munkát követő első percben csak igen mérsékelt pulzusszám emelkedés tapasztalható: a nyugalmi pulzus átlag értékéhez viszonyítva 110,8, 111,7, 113,1, 104%-ra emelkedik. Az első terhelés, mint már említettük, a fizikai munka megkezdése előtt történt. Az első terhelés utáni első percben mért pulzusszám átlaga a nyugalmi értékek átlagához képest a VII. osztályosoknál 133,8, illetve 142,7%, a VIII. osztályosoknál viszont 152,5 és 132%-ra nőtt.

A 142,7 és 152,5%-ra emelkedés elég nagy, mégsem tekinthető a kifáradás jelének, mivel a restitúciós idő, tehát az az időtartam, mely a pulzusnak a nyugalmi szintre való visszatéréséhez szükséges, 2,4—3,0 között van. Jelentős kifáradás esetében a restitúciós idő 10—30'-ig is tarthat.

A második terhelés a fizikai munka végén történt. Lényeges eltérés az első terhelés utáni értékekhez viszonyítva nem tapasztalható. A második terhelés utáni első percben mért pulzusszám átlaga a nyugalmi értékek átlagához képest a VII. osztályosoknál 138,1, illetve 144,1%-ra, a VIII. osztályosoknál 151,3%-ra; és 132,0%-ra növekedett. A pulzus restitúciós idejének átlaga itt is mind a 4 csoportnál 4 percen belül van. A 4. sz. táblázatban feltüntetett adatokból tehát arra lehet következtetni, hogy a gyermekek keringési rendszere a fizikai munkából adódó fokozott igényekhez jól alkalmazkodott. Ugyancsak a táblázat adatai mutatják, hogy a VIII. osztályos, gyengébben fejlett tanulókat a fizikai munka jobban igénybe vette, mint a jól fejlett tanulókat. A rövid restitúciós időkből azonban az a következtetés adódik, hogy a fizikai munka nem terhelte meg olyan mértékben a keringést, ami tartós utóhatást eredményezett volna, tehát a tanulók fizikai állapotát kedvezetlenül befolyásolta volna.

3. Mint említettük az *izomerőben bekövetkezett* változásokat is tanulmányoztuk. A kéz szorító erejét kézi dinamométerrel, a kar és törzsizmok húzóerejét Süveges-féle ergométerrel vizsgáltuk.

A vizsgálatok eredményét az 5. sz. táblázatban foglaljuk össze.

5. sz. táblázat

Az izomerőben fizikai munka hatására bekövetkező változások átlaga %-ban kifejezve

Izomerő változása	Az esetek száma				% -os megoszlás			
	VII. osztályosok		VIII. osztályosok		VII. osztályosok		VIII. osztályosok	
	Gyengén fejlett	Jól fejl.	Gyengén fejlett	Jól fejl.	Gyengén fejlett	Jól fejl.	Gyengén fejlett	Jól fejl.
<b>Kézizmok szorítóereje</b>								
Növekszik	17	9	13	12	42,5	32,5	39,3	35,2
Változatlan	9	15	9	16	22,5	37,5	27,2	47,0
Csökken	14	16	12	6	35,0	30,0	33,5	17,8
Összesen:	40	40	34	34	100,0	100,0	100,0	100,0
<b>Karizmok húzóereje</b>								
Növekszik	21	5	14	15	55,2	12,5	41,2	44,1
Változatlan	7	29	7	11	18,4	72,5	20,6	32,4
Csökken	10	6	13	8	26,4	15,0	38,2	23,5
Összesen:	38	40	34	34	100,0	100,0	100,0	100,0
<b>Törzsizmok húzóereje</b>								
Növekszik	11	10	8	3	28,9	25,0	23,4	9,0
Változatlan	22	14	15	12	57,8	35,0	44,1	35,2
Csökken	5	16	11	19	13,3	40,0	32,5	55,8
Összesen:	38	40	34	34	100,0	100,0	100,0	100,0

A gyengébben fejlett VII. osztályosoknál a kar és törzsizom vizsgálatára vonatkozó adat a kézizmok szorítóerejére vonatkozó mérési értéknél kevesebb: ennek az az oka, hogy a készülék meghibásodott, így két ízben nem tudtunk mérni. A kéz szorítóerejére vonatkozó átlagértékek munkakezdés előtt a négy vizsgált csoportban a következők voltak: 17,1, 26,5, 19,8, 26,5 kg. A kortól függetlenül a jól fejlett két csoport átlagértékei azonosak voltak. A fizikai munka hatására mindkét VII. osztályos, valamint a gyengén fejlett VIII. osztályos tanulók csoportjánál közelítőleg azonos százalékban csökkent az izomerő. A jól fejlett VIII. osztályosoknál ez az arány lényegesen kisebb. A fentinel valamivel magasabb %-ban fordul elő az izomerő növekedése, ami tréninghatásnak tulajdonítható. Mivel a változatlan és növekvő izomerő %-os előfordulása lényegesen magasabb az izomerő csökkenésénél, ezért megállapítható, hogy a 90'-es munka következtében a kézizmok a tanulók többségénél nem fáradtak ki. (Az izomerő növekedése átlagosan 2—3 kg, a csökkenés 1,5—3 kg volt.)

A karizmok húzóereje a munka megkezdése előtt a négy megjelölt vizsgálati csoportnál átlagban 15,0, 22,5, 14,5, 20,8 kg volt. Az 5. sz. táblázatnak a karizmokra vonatkozó adatait értékelve a kézizmokhoz hasonló megállapítást lehet tenni. Az izomerő növekedése, illetve csökkenése is a kézizmoknál említett értékek közül található.

A törzsizmok húzóerejének átlagértékei a munka kezdete előtt a négy csoportban 73,5, 143, 75,6, 103 kg voltak. Fizikai munkát követően az izomerő csökkenése szembetűnően magasabb százalékban fordult elő mind a VII. osztályos, mind a VIII. osztályos jól fejlett tanulóknál. Minden valószínűség szerint ez annak tulajdonítható, hogy a magas növésű tanulóknak az alacsony munkaasztal nem felelt meg. Erősen meghajlott derékkal kellett dolgozniuk, s ez törzsizomzatukra jelentős terhelést okozva kifáradást eredményezett.

4. Vizsgáltuk a tanulóknál a *tüdő vitálkapacitásának* változását is. (Az a legnagyobb levegő mennyiség, melyet maximális belégzés után képes kilélegezni a vizsgált egyén.) A méréseket spirométerrel végeztük. A fizikai munka előtt mért vitálkapacitás értékek átlaga megfelelt a tanulók testi fejlettségének. A 90' fizikai munkát követően olyan mérvű változás, mely túlterhelésre utalt volna: nem volt kimutatható.

Végző fokon a 16, különböző testi fejlettségű általános iskolai tanulón végzett 140 vizsgálat azt mutatta, hogy a faipari gyakorlati foglalkozás keretében végzett fizikai munka a tanulók teherbíróképessége szempontjából adekvát fizikai terhelést jelent. Ezt bizonyítja, hogy még a gyengébben fejlett VII. és VIII. osztályos tanulók keringési, légzési és izomrendszere is jól alkalmazkodik a fizikai terheléshez és a tanulóknál nem tapasztalhatók a kifáradás jelei.

Természetszerűleg a helyesen méretezett fizikai terhelés a gyakorlati foglalkozás kedvező hatásához egymagában nem elég: a megfelelő környezeti feltételeket is biztosítani kell. A műhelyekben a fizikai munkához komfort klíma- viszonyok szükségesek: ez a vizsgált műhelyben is meg volt. A berendezés, a szerszámok meg kell, hogy feleljenek a tanulók testi fejlettségének. Utóbbit vizsgálati eredményeink jól alátámasztották. Utalunk itt a jól fejlett tanulók törzsizmainak a fizikai munkát követő kifáradásra, amit elsősorban annak lehetett tulajdonítani, hogy a munkaasztalok mérete nem felelt meg a tanulók testmagasságainak. Fontos az is, hogy a kifáradás megelőzése érdekében a pedagógus tanítsa meg a tanulókat a helyes testtartásra, a legcélszerűbb munkamozdulatokra is. Fentiek betartása nagy fokban elősegíti a gyakorlati foglalkozás egészségügyi szempontból pozitív hatását.

#### IRODALOM

1. ANTROPOVA M. V., MIHAJLOVA L. V., SZALNYIKOVA G. P., USZISCSEVA C. L.: *Gigienia truda ucsascsihszja obsceobrazovatyelnoj skoli.* Pedgiz, 1960. Moszkva.
2. TYOMKIN V. I.: *O gigenyicseszkom znacsenyii urokov truda v ucsebnom dne skolnyikov.* *Gig. i. Szan* 23/8, 34—36, (1958).
3. GUTKIN A. JA.: *Gigiena polityehnyicseszkoego obucsenyija skolnyikov.* Medgiz 1959. Leningrád.
4. SZALNYIKOVA G. P., LJUBOMIRSZKIJ L. G.: *Gigienyicseszakaja ocenka sztoljarnogo insztrumentarja dlja ucsascsihszja IV—V. klasszov.* *Gig. i. Szan.* 24/3. 41—46, (1959)
5. MELLEROVICZ, H., LERCHE, D.: *Ergometrische Untersuchungen zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit Jugendlicher.* *Int. Z. angew. Physiol. einsch. Arbeitsphysiol.* 17, 459, (1959).
6. KIRCHHOF, H. W., REINDEL, H., HAUSWALDT, C.: *Untersuchungen zur Beurteilung der Leistungsbreite im Reifungsalter.* *Ztschrft. f. Kinderheilkunde* 81, 211 (1958)
7. KÖNIG, K., RENDELL, H., KEUL, J., ROSKAMM, H.: *Untersuchungen über das Verhalten von Atmung und Kreislauf im Belastungsversuch bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 10—19 Jahren.* *Int. Z. angew. Physiol. einsch. Arbeitsphysiol.* 18, 393, (1961)
8. JANDA, F.: *Anpassung der Arbeit an den Entwicklungszustand der Kinder.* *Zeitschrift für die gesamte Hygiene und ihre Grenzgebiete* 8, 816, (1962).



9. BRADTKE, F., LIESE, W.: *Hilfbuch für raum- und aussenklimate Messungen*. Springer Verlag Berlin (Göttingen) Heidelberg 1952.
10. JALOCSKINA, E. I., TYELENCI, V. I.: *Gigienycseszkoje izucsényije i ocenka polityehnyicseszkoje obucsényija v skolnüh masztyerszkih Moszkvü. Gig. i Szan. 23/12, 31, (1958)*
11. JOHNSON, R. E., BROUNA, L., DARLING, R. C.: *A test of Physical Fitness for strenuous exertion. Rev. Canad. Biol. 1, 491, (1942).*

*Борбала Рона и Магда Майор:*

### ФИЗИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА УЧАЩИХСЯ ВОСЬМИЛЕТНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ

Физиологические исследования, проведенные авторами в 140 случаях на 16 учащихся 5 и 8 классов, на учащихся, различно физически развитых, доказывают, что физическая работа, выполняемая в рамках практических занятий по обработке дерева, не означает физической нагрузки, вызывающей особую усталость даже у более слабо развитых в физическом отношении учащихся. Авторы считают важным выполнение оптимальных условий. Таковы хорошая обстановка в мастерской, оборудование и инструментарий, соответствующий размерам тела учащихся. Педагог должен обращать особое внимание на правильное положение тела учащихся, на усвоение целенаправленных рабочих движений.

*B. Róna—M. Major :*

### THE PHYSICAL BURDENING OF PUPILS OF PRIMARY SCHOOLS DURING PRACTICAL OCCUPATION

The authors conducted biological investigations on pupils of the 7th and 8th forms of primary schools on 140 occasions: the pupils were of various state of bodily maturity. The investigations are showing that physical work accomplished in the frame of practical activity in the field of wood working industry does not represent a major burdening leading to heavy exhaustion even for the pupils of weaker development. It is very important that optimal conditions must be assured, such as a comfortable climate of the workshop and a furniture and tools which suit the bodily proportions of the pupils. The teacher must exercise utmost care upon the correct posture of the pupils and upon acquiring the suitable working movements.