

# Transfer distálního úponu m. rectus femoris u pacientů s dětskou mozkovou obrnou

## Distal Rectus Femoris Tendon Transfer in Cerebral Palsy Patients

M. OŠŤÁDAL, J. CHOMIAK, P. DUNGL, O. ADAMEC

Ortopedická klinika IPVZ a 1. LF UK Na Bulovce, Praha

### ABSTRACT

#### PURPOSE OF THE STUDY

Cerebral palsy is a serious world-wide problem; its incidence ranges from one to five per thousand of live-born children and is much influenced by gestation age and birth weight. In orthopaedic treatment of lower extremity motor disorders, one of the options for contracture or deformity elimination and for stiff leg gait improvement is rectus femoris tendon transfer. The aim of this study was to evaluate the results of this surgical technique.

#### MATERIAL AND METHODS

In the period from 1993 to 2003, 15 patients of both sexes, aged 5 to 13 years, were treated by the Gage method (22 operations) in our department. The indication for surgery was excessive spasticity of the femoral quadriceps muscle at the beginning of the swing phase of the gait cycle. The spastic syndromes included quadraparesis in seven patients, diparesis in seven patients and hemiparesis in one patient. After surgery, a circular plaster cast was applied for 4 weeks. Following immobilization, all patients received a short-term inpatient and long-term outpatient physical therapy. They were followed-up for 1 to 10 years and gait improvement was analyzed on the basis of three criteria in the swing phase: quality of the initial swing, frequency of tripping over the toe and the degree of knee flexion. The results were evaluated on a 1-to-4 scale (best to worst), categorizing the patients into four groups.

#### RESULTS

The first, second and third categories included eight, five and two patients, respectively. None of the patients was placed in the fourth category. Surgery did not increase the initial range of inner hip rotation. Patients with milder forms of cerebral palsy (diparesis and hemiparesis) achieved better results.

#### CONCLUSIONS

Our results showed that distal rectus femoris tendon transfer significantly improved knee flexion during the swing phase of the gait cycle. The prerequisite for a good outcome of surgery is a pre-operative potential for passive knee extension and stable function of the other lower extremity joints.

**Key words:** cerebral palsy, surgical treatment, quadriceps tendon transfer.

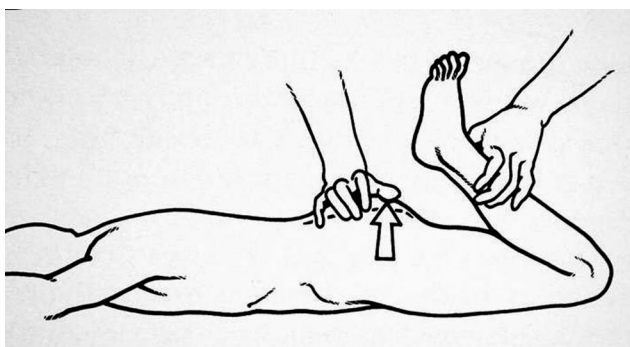
### ÚVOD

Dětská mozková obrna je závažným celosvětovým problémem. Jedná se totiž o poměrně časté postižení, jehož četnost kolísá od 1–5/1000 živě narozených dětí. Nemoc je charakterizována především změnou svalového napětí a postižením pohybu různého stupně. V 75 % případů jde o spasticitu s hyperreflexí, klonusem, omezením pohybu kloubů a změnou svalového tonusu v závislosti na rychlosti pohybu. Příčinou je nedostatečná inhibice motoneuronů předních míšních rohů.

Operační ortopedický zákrok je indikován v případě nedostatečného efektu konzervativního léčení a dále při fixovaných svalových kontrakturách, které znemožňují mobilizaci či sebeobsahu pacienta. Jeho cílem je odstranění kontraktury a zlepšení kvality pohybu. Při normální chůzi je koleno ve stojné fázi plně nataženo

a ve švihové fázi je pasivně ohýbáno asi do 60°. M. rectus femoris je aktivován před zahájením švihové fáze, takže umožňuje flexi v kyčli a přitom brání nadměrné flexi kolena. Při spastické skrčenecké chůzi přetrvává aktivita m. rectus femoris často v celé švihové fázi a tím brání flexi kolena; to znemožňuje jeho dostatečnou elevaci a tím také nohy, která je při dopředném pohybu tažena špičkou po podložce; pacient tedy zakopává (stiff leg gait) (Chomiak, 7). Nadměrná aktivita m. rectus femoris je patrná podle prodloužené stojné fáze a pomalé, těžkopádné a nedostatečné flexe kolena ve švihové fázi kroku. Vzhledem k tomu, že ve střední švihové fázi jsou kontrahovány jak hamstringy, tak i m. quadriceps femoris, hovoří se o společné spasticitě těchto svalů.

Možnosti chirurgického řešení tohoto stavu jsou různé; od téměř nihilistického přístupu či pouze konzervativní terapie až po komplikované svalové přenosy. Pouhé prodloužení hamstringů sice umožní extenzi kolena



Obr. 1. Ely – Duncan test

při stejné fázi kroku, ale nevětší požadovanou flexi kolena při švihové fázi. Tato úprava proto vede ke ztrulé chůzi s extendovanými koleny; odvíjení nohy od podložky neumožňuje. Prodloužení proximálního úponu m. rectus femoris flexi kolena při švihové fázi kroku také nezlepší (Sutherland, 13). Gage a spol. (5) a Perry (9) proto na podkladě detailní analýzy chůze pacientů doporučili distální uvolnění m. rectus femoris a jeho transpozici dorzálně vzhledem k mechanické ose kolenního kloubu. Cílem zákroku je zlepšit odvíjení nohy ve švihové fázi kroku u pacientů se skrčeneckým typem chůze nebo u tzv. ztrulé chůze (stiff leg gait). Principem je snížení nadměrné kontrakce m. quadriceps femoris odstraněním m. rectus femoris jako extenzoru kolena a jeho převedením na flexor kolena (Waters a spol., 14). Riewald a Delp (11) a Asakawa a spol. (1, 2) prokázali, že prospěšný efekt svalového přenosu je dán spíše vyřazením m. rectus femoris jako extenzoru než jeho přestavbou na flexor kolena. V předkládané práci hodnotíme vlastní zkušenosti s transferem m. rectus femoris.

## PACIENTI A METODA

Na základě osobních zkušeností spoluautora a velice dobrých výsledků z vídeňské nemocnice Speising byla tato metoda s úspěchem zavedena i do klinické praxe na našem pracovišti. Soubor tvořilo 15 pacientů, 6 chlapců a 9 dívek ve věku 5–13 let; podle typu postižení se u 7 pacientů jednalo o kvadruparézu, u 7 o diparézu a u 1 o hemiparézu. Bylo operováno celkem 22 končetin – 12 s kvadruparézou, 9 s diparézou a 1 s hemiparézou. Indikací k operaci byla nadměrná aktivita spastického m. quadriceps femoris v začátku švihové fáze kroku, pozitivní Ely-Duncan test (obr. 1). Před operací byli pacienti schopni extendovat koleno nebo flekční kontraktura nepřesahovala 15°. V případech, že tyto podmínky nebyly splněny, předcházelo vlastnímu zákroku ještě operační prodloužení hamstringů (4 pacienti).

## Operační technika

Z anterolaterálního podélného přístupu (obr. 2) postupně tupě oddělujeme m. rectus femoris a jeho šlachu od m. intermedius a poté ostře od m. vastus medialis a lateralis, které proximálně kryjí šlachu m. rectus



Obr. 2. Anterolaterální podélný přístup



Obr. 3. Uvolnění distální šlachy m. rectus femoris od m. intermedius, m. vastus medialis a lateralis



Obr. 4. Transcize šlachy m. rectus femoris 3 cm nad bazí čěšky

femoris (obr. 3). Distálně se odděluje šlachy m. rectus femoris cca 3 cm nad bazí pately (obr. 4) a sval se dostatečně uvolňuje proximálně (obr. 5). Laterálně a distálně se vypreparuje tractus iliotibialis a do jeho zadního okraje se všije šlachy m. rectus femoris tak, aby se tah



Obr. 5. Uvolněná šlacha *m. rectus femoris*



Obr. 6. Všití šlachy *m. rectus femoris* do dorzálního okraje iliotibiálního traktu

svalu přenášel dorzálně od osy kolena a posiloval tím flexi kolena ve švihové fázi kroku (obr. 6). Sval se přišije pod přiměřeným napětím ve flexi kolena 20°.

Pooperačně byla u všech pacientů aplikována vysoká cirkulární sádrová fixace k zajištění rotačních pohybů bérce na 4 týdny; po sejmutí následovala ústavní a poté ambulantní rehabilitace. Doba sledování byla 7 měsíců až 10 let, v průměru 5 let.

## VÝSLEDKY

U pacientů byly hodnoceny 3 parametry: odvíjení nohy od podložky ve švihové fázi kroku, četnost zakopávání špičkou nohy a stupeň flexe kolena. Podle výsledků hodnocení byli pacienti zařazeni do 4 skupin (1. nejlepší, 4. nejhorší): 1. výborný výsledek – odvíjení nohy od podložky se zcela upravilo; pacienti již nezakopávají; 2. dobrý výsledek – částečné zlepšení chůze, pacienti občas zakopávají; 3. nedostatečný výsledek: stav se nezlepšil; 4. špatný výsledek – stav se po operaci zhoršil. Do první skupiny jsme zařadili 8 pacientů, do druhé 5, do třetí 2. U žádného pacienta nedošlo ke zhoršení předoperačního stavu. Vnitřní rotace v kyčel-

ním kloubu nebyla operačním výkonem akcentována. V žádném případě jsme nezaznamenali pooperační komplikace.

## DISKUSE

Chirurgický zásah na *m. rectus femoris* prošel zájmovým historickým vývojem. Již v roce 1955 informoval Duncan (4) o prospěšnosti uvolnění proximální či distální části tohoto svalu u pacientů se spastickou chůzí. Waters a spol. (14) doporučovali uvolnění proximální části v kombinaci s uvolněním distálního konce *m. vastus intermedius*. Teprve Perry (9) upozornil na přednost uvolnění nebo přenosu distální části *m. rectus femoris*. Práce z poslední doby, používající počítačovou analýzu chůze, pak jednoznačně prokázaly přednosti transferu před pouhým uvolněním (6, 8). Podle Delpa a spol. (3) má tento postup tři výhody: I. transponovaný *m. rectus femoris* může aktivně přispívat k flexi kolena ve švihové fázi; II. transfer lépe zachovává kapacitu *m. rectus femoris* generovat flexi přes bok, což dynamickým spojením přispívá k flexi kolena; III. transfer *m. rectus femoris* brání jeho znovuspojení s česčkou, což se objevovalo po jeho pouhém uvolnění. Autoři se domnívají, že přenos do *m. semitendinosus* má teoreticky největší rameno flexe a je proto efektivnější co se týče zvětšení flexe kolena ve švihové fázi. Naproti tomu Chambers a spol. (6) uvádějí, že nenašli rozdíl mezi transferem *m. rectus femoris* do *m. gracilis* nebo *m. semitendinosus* či do iliotibiálního traktu, a to jak mediálně, tak laterálně od osy kolenního kloubu.

Naše výsledky dokazují prospěšnost transferu *m. rectus femoris* u pacientů se spastickou formou DMO. Nejlepších výsledků bylo dosaženo tehdy, když jsme se co nejvíce přiblížili indikačním kritériím podle Gage a spol. (5): I. chodící pacienti; II. kontraktura *m. quadriceps femoris*; III. omezení flexe kolena ve švihové fázi kroku o 15° a více; IV. možnost plné extenze kolena při stojné fázi kroku, není-li této podmínky dosaženo, pak je nutno přidat rovněž uvolnění hamstringů; V. plantigrádní nášlap a stabilní noha; VI. správné rotační postavení nohy. Tam, kde se jednalo o těžší projevy spasticity, případně při současném postižení ostatních kloubů dolních končetin, jsou výsledky podstatně horší (3. skupina). Výrazné funkční zlepšení 4–10 let po operativním zákroku našli rovněž Poul a Raiser (10). Většina operací v oblasti flexorů kolenních kloubů byla v jejich studii součástí s multietážového výkonu nebo aspoň spojena s prolongací flexorů či adduktorů kyčelních kloubů. Během sledovaného období byly, jak autoři uvádějí, použity i jiné formy léčby, jako jsou rehabilitace a aplikace Botulotoxinu. Smetana a Schejbalová (12) dávají přednost jednorázovému operačnímu řešení kombinovaného postižení dolních končetin před systémem tzv. malých kroků. Upozorňují přitom, že chirurgická léčba kolenního kloubu při řešení projevů DMO je zatížena největším procentem neúspěchů a komplikací.

Pro detailní hodnocení úspěšnosti chirurgické léčby spasticity lze využít moderní techniky, jako jsou trojrozměrná kinetická analýza chůze či dynamická elekt-

romyografie. Ani jednu z těchto technik jsme neměli k dispozici a jsme si tak plně vědomi limitace našeho semikvantitativního hodnocení. V této souvislosti je však třeba konstatovat, že přítomnost abnormálního EMG obrazu švihové fáze v samotném m. rectus femoris nebo v kombinaci s m. vastus lateralis neovlivnila výslednou pooperační flexi v kolenním kloubu (6).

## ZÁVĚR

Můžeme konstatovat, že transfer m. rectus femoris je účinnou metodou zlepšující chůzi spastického pacienta. Podmínkou úspěchu je plná pasivní extenze kolena před operací, plantigrádní nášlap, stabilní a funkční ostatní klouby dolních končetin; úspěšnost chirurgického zákroku přitom klesá se závažností spastických projevů.

## Literatura

1. ASAKAWA, D. S., BLEMKER, S. S., GOLD, G. E., DELP, S. L.: In vivo motion of the rectus femoris muscle after tendon transfer surgery. *J. Biomech.*, 35: 1029–1037, 2002.
2. ASAKAWA, D. S., BLEMKER, S. S., RAB, G. T., BAGLEY, A., DELP S. L.: Three-dimensional muscle-tendon geometry after rectus femoris tendon transfer. *J. Bone Jt Surg.*, 86-A: 348–354, 2004.
3. DELP, S. L., RINGWELSKI, D. A., CARROL, N. C.: Transfer of the rectus femoris: effects of transfer site on moment arms about the knee and hip. *J. Biomech.*, 27: 1201–1211, 1994.
4. DUNCAN, W. R.: Release of the rectus in spastic paralysis. *J. Bone Jt Surg.*, 37: 634, 1955.
5. GAGE J., PERRY, J., HICKS, R., KOOP, S., WERNTZ, J.: Rectus femoris transfer to improve knee function of children with cerebral palsy. *Dev. Med. Child Neurol.*, 29: 159–166, 1987.
6. CHAMBERS, H., LAUER, A. L., KAUFMAN, K., CARDELIA, J. M., SUTHERLAND, D.: Prediction of outcome after rectus femoris surgery in cerebral palsy: the role of cocontraction of the rectus femoris and vastus lateralis. *J. Pediatr. Orthop.*, 18: 703–711, 1998.
7. CHOMIAK, J.: Neuromuskulární onemocnění. In: Dungl, P. a kol. *Ortopedie*, Praha, Grada 2005, 319–382.
8. KAY, R. M., RETHLEFSEN, S. A., KELLY, J. P., WREN, T. A. L.: Predictive value of the Duncan -Ely test in distal rectus femoris transfer. *J. Pediatr. Orthop.*, 24: 59–62, 2004.
9. PERRY, J.: Distal rectus femoris transfer. *Dev. Med. Child Neurol.*, 29: 153–158, 1987.
10. POUL, J., RAISER, V.: Příčiny vzniku funkčního genu recurvatum po chirurgické léčbě spastické formy dětské mozkové obrny. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 70: 237–242, 2003.
11. RIEWALD, S. A., DELP, S. L.: The action of the rectus femoris muscle following distal tendon transfer: does it generate a knee flexion moment? *Dev. Med. Child Neurol.*, 39: 99–105, 1997.
12. SMETANA, V., SCHEJBALOVÁ, A.: Genu flectum u dětské mozkové obrny (DMO), proloužení flexorů kolenních kloubů s uvedením vlastní modifikace. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 60: 225–231, 1993.
13. SUTHERLAND, D. H., SANTI, M., ABEL, M. F.: Treatment of stiff-knee gait in cerebral palsy: a comparison by gait analysis of distal rectus femoris transfer versus proximal rectus release. *J. Pediatr. Orthop.*, 10: 433–441, 1990.
14. WATERS, R. L., GARLAND, D. E., PERRY, J., HABIG, T., SLABAUGH, P.: Stiff-legged gait in hemiplegia: surgical correction. *J. Bone Jt Surg.*, 61: 927–933, 1979.

MUDr. Martin Ošťádal,  
Ortopedická klinika IPVZ a I. LF UK Na Bulovce,  
Budínova 2,  
180 00 Praha 8  
Tel.: 266082833  
Fax: 266082830  
E-mail: martinostadal@yahoo.com

Práce byla přijata 5. 6. 2007.