



ÚSTAV SOUDNÍHO ZNALECTVÍ V DOPRAVĚ

Horská 3, Praha 2, 1.patro č.dveří B111 až B114

Dizertační práce:

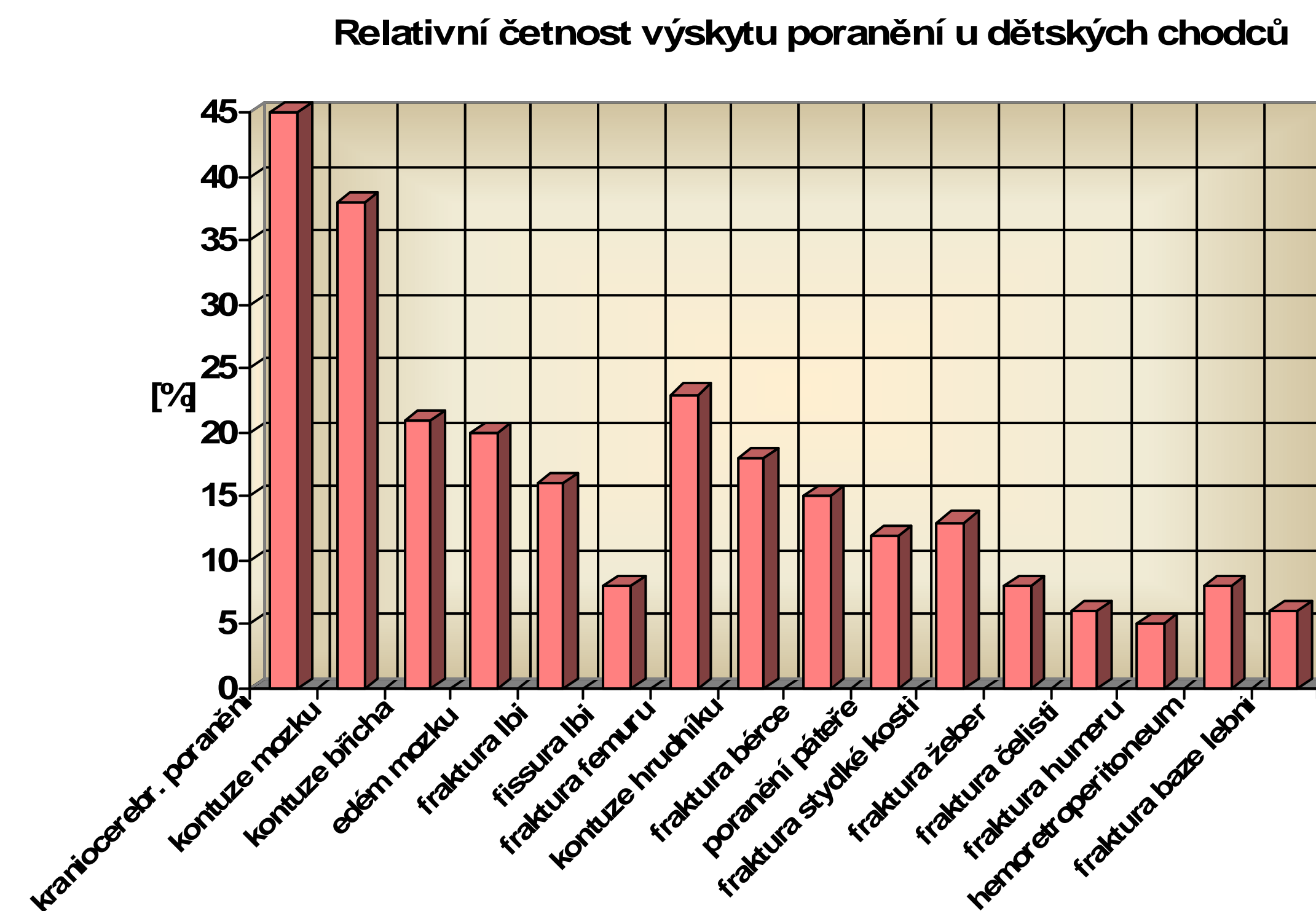
Schejbalová, Z.: Biomechanické aspekty kolize chodec-vozidlo se zaměřením na dětskou populaci

Biomechanical aspects of pedestrian-vehicle collision aimed at children population

- Analýza polytraumat dětských chodců, stanovení rizikové věkové skupiny a úrazového spektra

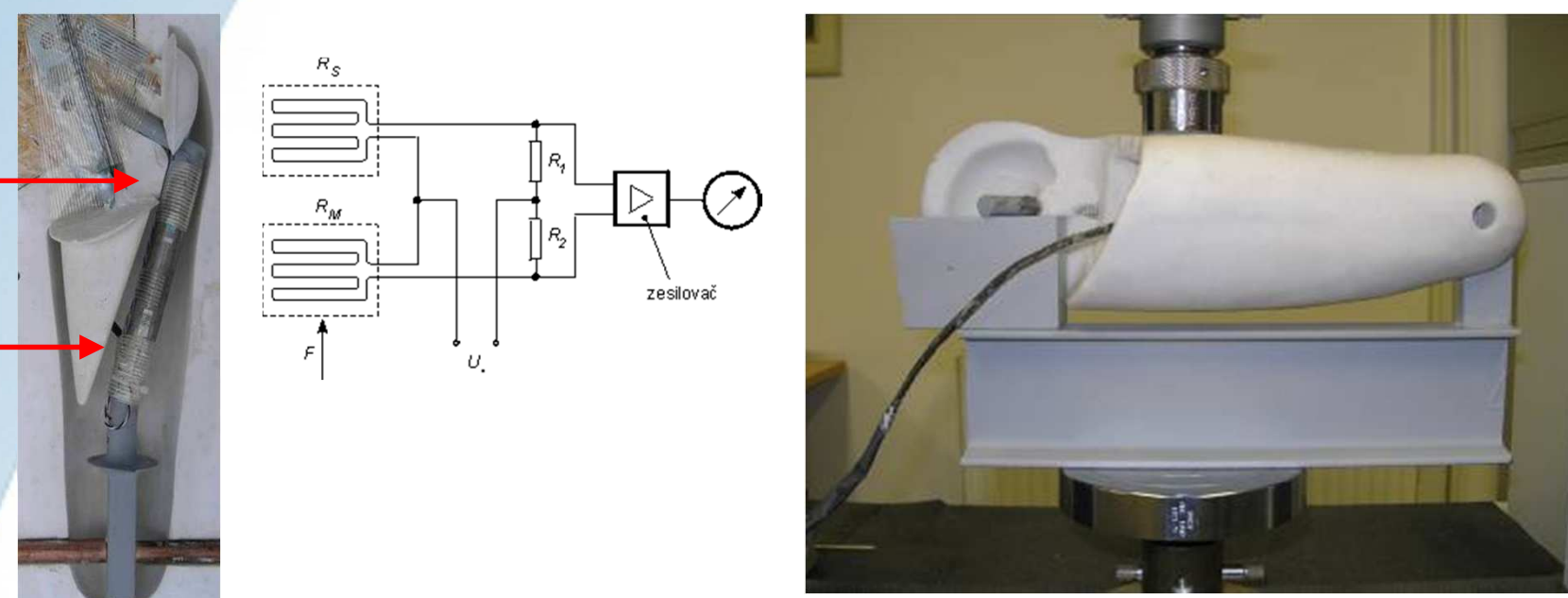
	Zdroj (1)		Zdroj (2)		Zdroj (3)	
	Dospělí	Děti	Dospělí	Děti	Děti 5-7 let	
Hlava	30,9%	56,4%	31,3%	42,1%	37,7%	
Krk	4,3%	0,0%	1,3%	4,8%	1,9%	
Hrudník	12,8%	7,7%	10,2%	14,0%	15,1%	
Horní končetiny	7,4%	12,8%	8,1%	3,6%	3,7%	
Břícho	1,1%	0,0%	5,6%	8,5%	18,9%	
Pánev	5,3%	0,0%	6,3%	10,5%	7,6%	
Dolní končetiny	38,3%	23,1%	32,4%	16,5%	15,1%	

Zdroj (1) GIDAS/German In-Depth Accident Study, rozsah výběru N = 188
Zdroj (2) IHRA/PS Accident Data
Zdroj (3) Klinická studie provedená autorkou, pacienti ARK FN Motol 1996 – 2007, rozsah výběru pacientů N = 146



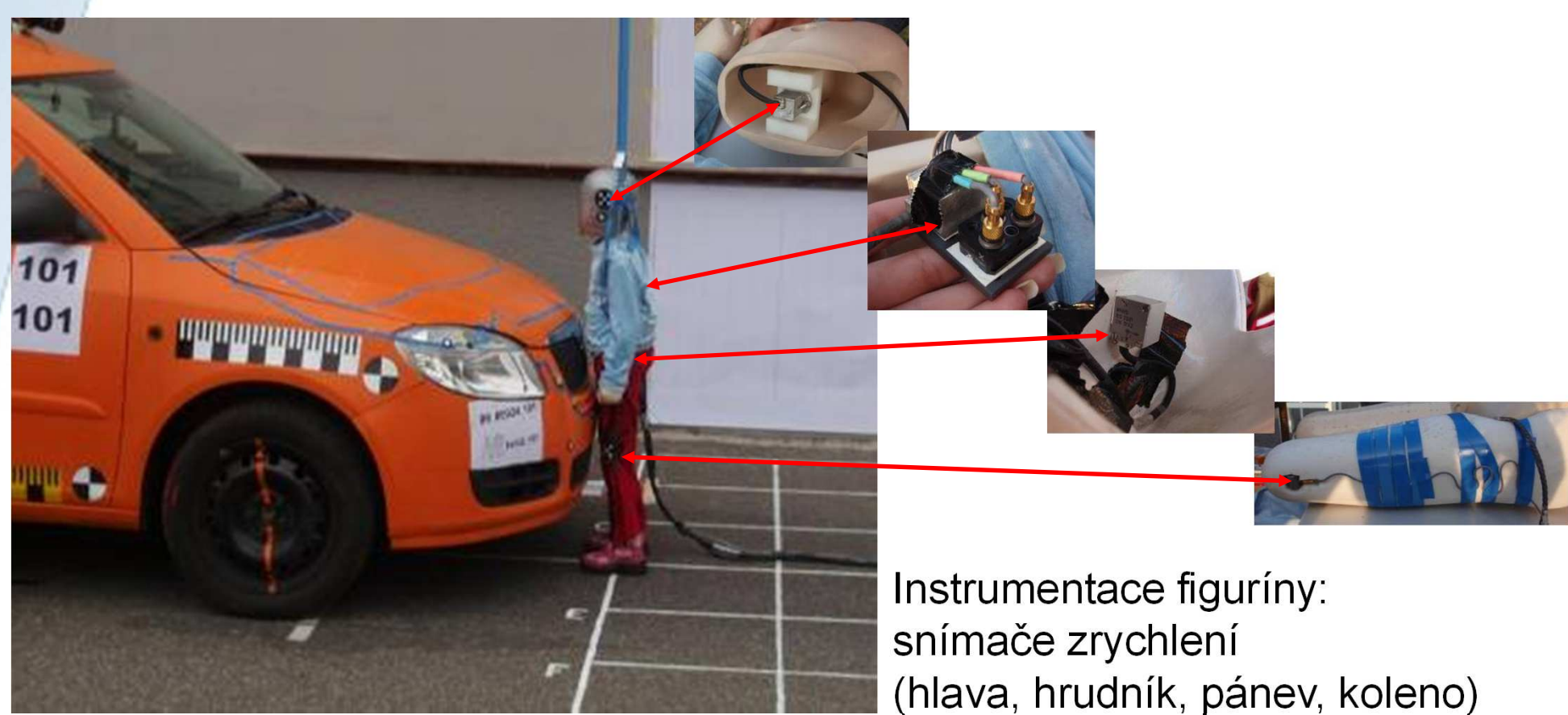
Zdroj: Klinická studie provedená autorkou, pacienti ARK FN Motol 1996 – 2007

- Návrh metody detekce síly způsobující frakturu femuru dětských chodců při kontaktu s přední automobilu



Dle originální figuríny P6 byl vyroben náhradní stehenní segment s ocelovým skeletem a silikonkaučukovým obalem. Tenzometry o jmenovitém odporu 120Ω byly aplikovány pomocí kyanoakrylátového lepidla na přední a zadní stranu náhrady skeletu, po dvou na horní a dolní část „diafýzy“ do dvou Wheatstoneových polomostů. Pro stanovení hodnot napětí, které odpovídají příslušné zatěžující síle, byla použita metoda statické kalibrace pomocí zařízení INSTRON 3382J7901.

- Provedení série dynamických zkoušek kolize dětské figuríny s vozidlem kategorie M1 s detekcí zrychlení v různých tělesných regionech a posouzením závažnosti následků pomocí hodnot biomechanických kritérií



Instrumentace figuríny: snímače zrychlení (hlava, hrudník, pánev, koleno)

Provedeny byly 4 dynamické zkoušky pasivní bezpečnosti dětského chodce při následujících střetových rychlostech:

Test 09_00924_101: 10,62 km/h, Test 09_00924_201: 17,32 km/h
Test 09_00924_301: 28,74 km/h, Test 09_00924_302: 31,89 km/h

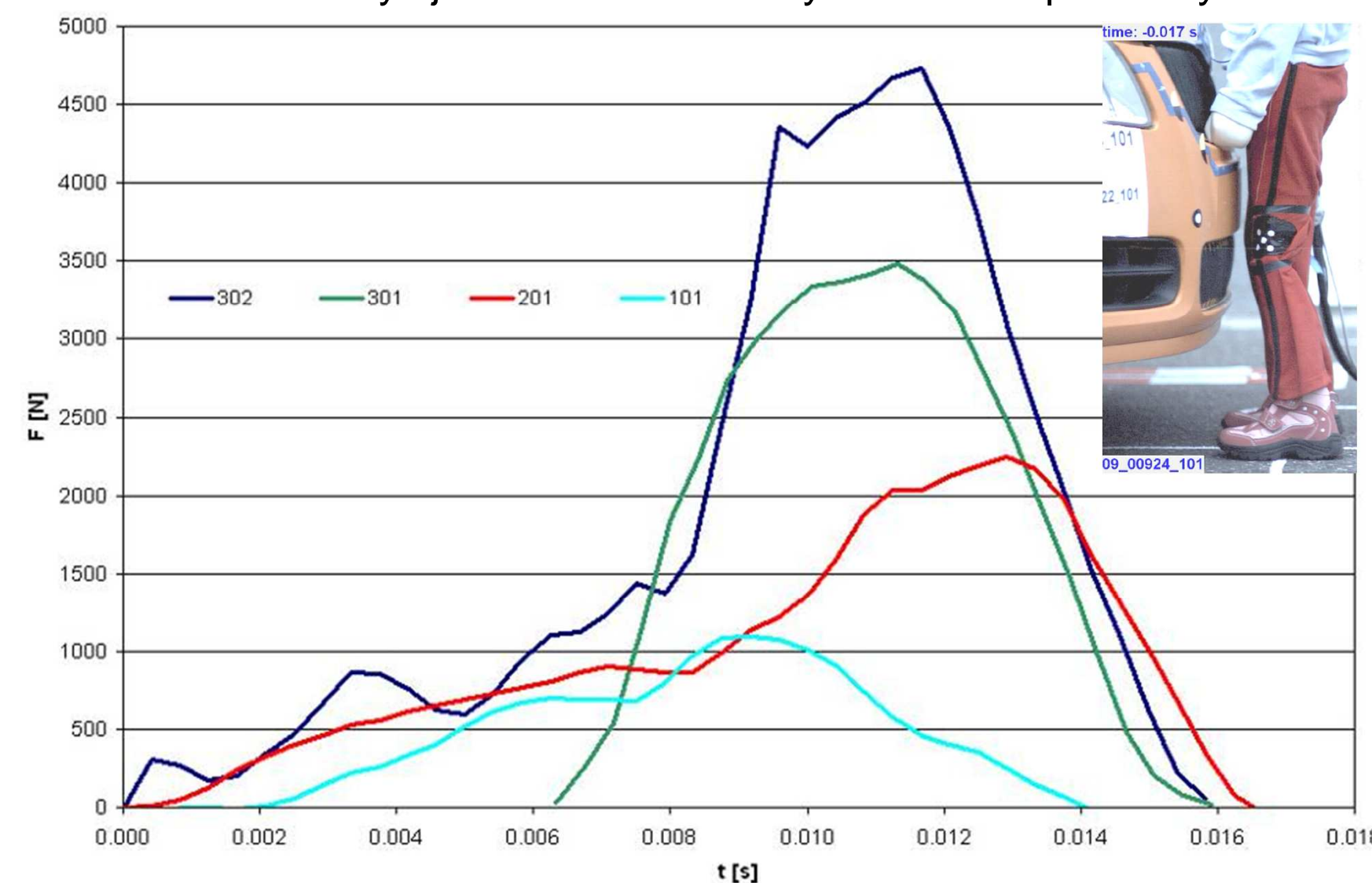
	Hlava			Hrudník			Pánev							
	primární		sekundární	primární		sekundární	primární		sekundární					
	HIC15	amax	a3ms	amax	a3ms	amax	a3ms	amax	a3ms					
09_00924_101	13,6	17,6	16,1	251,1	83,7	71,3	10,7	9,5	28,6	22,0	38,4	25,9	48,8	38,4
09_00924_201	39,0	67,8	26,4	1107,8	150,7	128,1	26,8	22,2	62,7	35,6	47,2	41,6	50,9	43,1
09_00924_301	75,4	47,0	35,8	175,7	71,6	53,4	53,0	52,0	287,5	71,9	78,9	57,0	70,8	59,1
09_00924_302	115,2	53,3	46,1	84,2	72,8	48,5	60,9	57,1	66,1	58,1	101,3	81,5	47,6	81,5

Pozn. HIC 15 – limitní hodnota 1000 znamená pravděpodobnost vzniku závažného poranění hlavy cca 50%
Limit a3ms – dle ECE R 21, R 25 a FMVSS 201, 208 je tolerance pro vznik závažného poranění 80g pro hlavu a 60g pro hrudník (Dle EHK 44 je limit pro poranění hlavy šestiletého dítěte 55g)
Limit amax – dle FMVSS 204 je limitní hodnota pro pánev 130g

Závěr

Reálné testy prokázaly silnou korelaci následků primární kolize s rychlostí střetu, zatímco sekundární kolize je dějem s vysokým stupněm neurčitosti, který je ovlivněn více faktory (zejména počáteční podmínky kolize a ponárazový relativní pohyb obou kolizních objektů).
Při nižších střetových rychlostech (< 30km/h) je zpravidla sekundární kolize svými následky závažnější než primární.
Detekované průběhy fyzikálních veličin z reálných testů a simulace vykazují přijatelnou shodu (lokalizace a počet špiček), jednotlivé odchylky ve smyslu vypočtených hodnot biomechanických kritérií jsou odůvodněny převážně variací následujících faktorů: počáteční pozice kolizních objektů, polohování figuríny a nepřesnosti v umístění akcelerometrů v pánvi a oblasti kolenního kloubu.

Průběh maximální síly zjištěné tenzometrickým měřením při reálných testech



- Provedení matematické simulace primární kolize s užitím softwaru PAM-CRASH a Madymo dle podmínek reálného experimentu za účelem doplnění detekovaných veličin a porovnání výsledků s reálnými testy

