

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis und Terminologie	9
1 Einleitung	11
2 Grundlagen einer Muskelaktion	17
2.1 Die Skelettmuskulatur	17
2.1.1 Aufbau	17
2.1.2 Motorische Einheit	21
2.1.3 Muskelfaseranordnung	21
2.1.4 Muskel-Sehnen-Komplex.....	22
2.1.5 M. quadriceps femoris	25
2.2 Begriffsbeschreibung muskulärer Aktionsdynamik	26
2.3 Modell der gleitenden Filamente.....	27
2.4 Cross-Bridge Model nach Huxley	29
2.5 Kraft-Längen-Relation.....	30
2.5.1 Kraft-Längen-Relation eines Sarkomers.....	30
2.5.2 F-l-r des Muskel-Sehnen-Komplexes	32
2.5.3 F-l-r und Reizintensität der muskulären Aktivierung	34
2.6 Kraft-Geschwindigkeits-Relation.....	35
2.6.1 Die klassische Kraft-Geschwindigkeits-Relation.....	36
2.6.2 Die F-v-r bei exzentrischer Muskelaktion.....	37
2.7 Die F-v-r exzentrischer Muskelaktion <i>in vivo</i>	43
3 Force enhancement nach aktiver Muskeldehnung.....	47
3.1 History Dependence of Muscle Action	47
3.2 Definition Force enhancement after muscle stretch.....	48
3.3 Phänomenologische Darstellung und historischer Überblick.....	51
3.3.1 FE in Abhängigkeit der Dehnung (Weg/Geschwindigkeit).....	53
3.3.2 FE in Abhängigkeit der Kraft-Längen-Relation	58
3.3.3 FE in Abhängigkeit der muskulären Aktivierung	62
3.4 Zusammenfassung	67
4 Theorien zur Entstehung des Force enhancement	69
4.1 Cross-Bridge Theorie.....	69

4.2	Sarcomere length nonuniformity Theorie	71
4.2.1	FE am ascending limb der F-l-r	76
4.2.2	FE bei gleicher Sarkomerlänge	79
4.2.3	FE im Bereich des Plateaus der F-l-r.....	81
4.3	Molekulare Mechanismen des Force enhancement	83
4.3.1	Aktive Komponente des FE	83
4.3.2	Second Motor Domain	91
4.3.3	Passive Komponente des FE	92
4.4	Zusammenfassung	102
5	Force enhancement der menschlichen Muskulatur <i>in vivo</i>.....	105
5.1	Untersuchungsansätze basierend auf Elektrostimulation	105
5.2	Untersuchungsansätze mit willentlicher Aktivierung	108
5.3	Qualitativer und quantitativer Vergleich von <i>in vivo</i> , <i>in situ</i> und <i>in vitro</i> Beobachtungen.....	126
5.3.1	Ausmaß des Force enhancement nach Dehnung	128
5.3.2	Extrema	129
5.3.3	Dehnweg und Dehngeschwindigkeit.....	131
5.3.4	FE in Abhängigkeit der Kraft-Längen-Relation	133
5.3.5	Muskuläre Aktivierung	134
5.4	Zusammenfassung	136
6	Arbeitshypothesen und Methodik	139
6.1	Arbeitshypothese, Nullhypothese und Folgefragestellung.....	139
6.2	Methoden	141
6.2.1	Elektromyographie (EMG)	141
6.2.2	Dynamometrie	142
6.2.3	Biofeedback.....	144
6.3	Untersuchungsablauf und Untersuchungsprotokoll	147
6.3.1	Stichprobe	148
6.3.2	Training.....	149
6.3.3	Test.....	149
6.3.4	Testablauf	153

6.4	Datenverarbeitung	154
6.5	Untersuchungs- und Kontrollparameter	156
6.6	Statistik	157
7	Ergebnisse und Diskussion.....	159
7.1	FE und AR während submaximalen Muskelaktionen des m. quadriceps femoris	160
7.1.1	Drehmoment als Kontrollparameter bei 30% MVC.....	160
7.1.2	AR der Muskeln VL, RF und VM bei 30% MVC.....	162
7.1.3	Drehmoment als Kontrollparameter bei 60% MVC.....	167
7.1.4	AR der Muskeln VL, RF und VM bei 60% MVC.....	168
7.1.5	Aktivität des VL als Kontrollparameter bei 30% MVC.....	173
7.1.6	FE bei 30% MVC	175
7.1.7	Aktivität des VL als Kontrollparameter bei 60% MVC.....	178
7.1.8	FE bei 60% MVC	180
7.2	FE während maximalen willentlichen Muskelaktionen des m. quadriceps femoris	183
7.3	Ermüdung	188
8	FE und AR in Abhängigkeit von Intensität und Steuerung.....	191
8.1	Korrekturmodell zur Idealisierung der Kontrollbedingungen.....	191
8.2	FE submaximaler Muskelaktionen.....	197
8.3	AR submaximaler Muskelaktionen.....	203
8.4	Passive Kraftpotenzierung nach Deaktivierung des QF	208
8.5	Responder und Non-Responder	211
9	Ausblick.....	217
10	Zusammenfassung	223
	Literaturverzeichnis.....	229
	Abbildungsverzeichnis	243
	Tabellenverzeichnis	249
	Anhang.....	251
	Probanden-Information	257
	Probanden-Einwilligungserklärung	261