

Obsah

Úvod	3
1 Mechanická odezva menisků, meziobratlového disku a synoviální tekutiny	5
1.1 Biomechanika menisků	5
1.1.1 Dutina kolenního kloubu a synoviální membrána	6
1.1.2 Ultrastruktura a biochemie	11
1.1.2.1 Vaskulární anatomie menisků	13
1.1.3 Mechanické vlastnosti menisků	14
1.1.4 Proces hojení, obnovení a přestavby menisků	18
1.2 Biomechanika meziobratlového disku	20
1.2.1 Struktura meziobratlového disku	21
1.2.2 Viskoelastická meziobratlového disku	26
1.2.3 Klasické mechanické vlastnosti meziobratlového disku	34
1.2.4 Mezní stavy meziobratlového disku a meziobratlového kloubu	39
1.3 Teoretický model pro popis vzájemného působení synoviální tekutiny a kloubní chrupavky	43
1.4 Pěstování chrupavčité tkáně	49
2 Strukturní, biomechanické, biochemické a bioelektrické vlastnosti kostní tkáně	52
(Prof. Ing. Jaroslav Valenta, DrSc., Ing. David Valerián)	
2.1 Vznik a vývoj kosti	55
2.1.1 Sekundární kostní tkáň	60
2.1.2 Mikrostruktura kostní tkáně	63
2.1.3 Mechanické vlastnosti sekundárních osteonů	66
2.2 Mechanická odezva kostní tkáně	69
2.3 Remodelace kostní tkáně	70
2.3.1 Mechanické parametry řídící remodelaci kostní tkáně	72
2.3.2 Vliv elektromagnetického pole na kostní tkáň	73
2.3.3 Novotvorba kostní tkáně po zlomeninách	73
2.4 Mechanické vlastnosti kompakty	77
2.4.1 Složení kompakty	77
2.4.2 Experimentální technika	77
2.4.2.1 Měření hustoty kostní tkáně	78
2.4.2.2 Měření minerálního obsahu v kostní tkáni	78
2.4.2.3 Měření mechanických vlastností kompakty ultrazvukem	78
2.4.3 Vliv rychlosti deformace na závislost Lagrangeovo napětí - deformace	80

2.5 Anizotropní elastické vlastnosti kompakty	88
2.5.1 Pevnost kompakty	89
2.5.1.1 Podmínky pevnosti ortotropního biomateriálu	90
2.6 Časově závislý a cyklicky závislý lom kompakty	93
2.6.1 Relaxace kompakty v závislosti na obsahu vody	95
2.6.2 Mez únavy kompakty	97
2.6.3 Další různé mechanické vlastnosti kompakty	98
2.6.3.1 Změny mechanických vlastností kompakty v průběhu jejího vývoje (osteogenéza)	99
2.6.3.2 Vliv stárnutí na mechanické vlastnosti lidské kompakty	100
2.6.4 Elektromechanické účinky v kostní tkáni	102
2.6.4.1 Piezoelektrický jev v suché kostní tkáni	103
2.6.4.2 Elektrokinetický účinek ve vlhké kosti	106
2.7 Teoretické modely remodelace kostní tkáně	111
2.7.1 Remodelace povrchů kostní tkáně	112
2.7.2 Numerický model zdánlivé hustoty deformační energie kostní tkáně dlouhých kostí v závislosti na daném zatížení	117
2.7.3 Patologické změny průřezu kostí (kostní displazie)	119
2.7.4 Mechanické chování kosti hutné (kosti kompaktní) v mezních podmínkách zatížení	124
2.8 Biomechanika kostní trámčiny (spongiózy)	130
2.8.1 Kvantitativní stereologie	132
2.8.2 Morfologie proximálního femuru	134
2.8.3 Morfologie a mechanické vlastnosti kostní trámčiny lidských obratlů	137
2.8.3.1 Přestavba kostní trámčiny lidského obratle v závislosti na věku	138
2.8.4 Mechanické vlastnosti kostní trámčiny v tlaku	144
2.8.5 Simulovaná atrofie kostní trámčiny	145
2.9 Osteoporóza	146
2.9.1 Osteoporóza v dětském věku	147
2.9.2 Osteoartróza	148
2.10 Některé geometrické a mechanické vlastnosti dlouhých kostí zvířat (savců)	149
3 Některé základní úvahy o biomechanice skusu, struktuře a mechanických vlastnostech tkáně lidského zubu	154
3.1 Biomechanika skusu	160
3.2 Struktura a elasticita lidských zubů	163
3.3 Mechanické vlastnosti celých zubů	172
3.4 Některé materiály používané v zubním lékařství	174
Literatura	175