

УДК 612(084.4)  
ББК 28.707.3  
К 20

A. I. Kapandji

**PHYSIOLOGIE ARTICULAIRE**

Preface du Professeur Gerard Saillant

3

6<sup>e</sup> edition

Перевод *Е.В. Кишиневского*

Научный редактор *Е.В. Кишиневский*

**Капанджи А. И.**

К 20 Позвоночник: Физиология суставов / А. И. Капанджи ; [пер. с англ. Е. В. Кишиневского]. - М. : Эксмо, 2014. 344 с. : ил.

ISBN 978-5-699-35050-6

Доктор Адальберт И. Капанджи - бывший главный врач хирургической клиники медицинского факультета в Париже, член Американского и Итальянского обществ хирургии кисти. Сегодня он считается основоположником биомеханики человека, главные положения которой собраны в его трехтомной работе «Физиология суставов». Третий том этого произведения посвящен такому сложному вопросу, как строение и функционирование позвоночника. Многие изучали анатомию в схемах, но эти схемы были плоскими и статичными. С помощью эффекта «разрезания» (рассмотрения под разными углами) Капанджи создал мобильные схемы в трех плоскостях для лучшего понимания того, как работает позвоночник. В процессе чтения этой работы вы поймете, что сложность понимания механизмов функционирования позвоночника - это миф. Благодаря простым объяснениям и подробным иллюстрациям теперь вы сами сможете разобраться в этом вопросе, узнаете, как действует позвоночник в повседневных ситуациях, поймете, как нужно двигаться, чтобы не деформировать позвонки и не растянуть мышцы.

**УДК 612(084.4)  
ББК 28.707.3**

ISBN 978-5-699-35050-6

© Maloine, 2007  
© ООО «Издательство «Эксмо», 2009

# Содержание

<i>Предисловие к 6-му изданию</i> .....	12
<i>Предисловие к 5-му изданию</i> .....	12
<i>Уведомление к 6-му изданию</i> .....	13
<b>Глава 1. Позвоночный столб в целом</b> .....	<b>14</b>
Человек - это позвоночное .....	14
Позвоночный столб: стабильная ось .....	16
Позвоночный столб: ось тела и защита нервной оси .....	18
Изгибы позвоночного столба, вид в целом .....	20
Развитие изгибов позвоночного столба .....	22
Строение типичного позвонка .....	24
Изгибы позвоночного столба .....	26
Строение тела позвонка .....	28
Функциональные компоненты позвоночного столба .....	30
Элементы, связывающие позвонки .....	32
Строение межпозвонкового диска .....	34
Сравнение пульпозного ядра с шарниром .....	36
Состояние исходной нагрузки диска и самостабилизация межпозвонкового сустава .....	38
Поглощение воды пульпозным ядром .....	40
Компрессионные силы, прилагаемые к диску .....	42
Вариации структуры диска по отношению к уровню позвоночника .....	44
Поведение диска во время простых движений .....	46
Автоматическая ротация позвоночного столба во время латерофлексии (боковой наклон) .....	48
Сгибание и разгибание позвоночного столба: объем движения .....	50
Объем латерофлексии (бокового наклона) всего позвоночника .....	52
Объем осевой ротации всего позвоночника .....	54
Клиническая оценка объема подвижности позвоночного столба .....	56
<b>Глава 2. Тазовый пояс</b> .....	<b>58</b>
Половые признаки костного таза .....	60
Механическая модель тазового пояса .....	62
Строение костного таза .....	64
Суставные поверхности крестцово-подвздошного сочленения .....	66

Суставная поверхность крестца и типы позвончиков	.....
Крестцово-подвздошные связки	.....
Нутация и контрнутация(наклон и контрнаклон)	.....
Различные теории нутации	.....
Лобковый симфиз и крестцово-копчиковое сочленение	.....
Воздействие позы на суставы газового пояса	.....
Стенка таза	.....
Нижняя тазовая диафрагма	.....
Женская промежность	.....
Брюшинно-тазовые объемы	.....
Роды	.....
Мочеиспускание и дефекация на примере женской промежности	.....
Контроль мочеиспускания	.....
Контроль акта дефекации	.....
Мужская промежность	.....
Наружные ориентиры таза: ромб Михаэлиса (Michaelis) и плоскость Левинька (Lewiniek)	.....

### **Глава 3. Поясничный отдел позвоночника**

Поясничный отдел позвоночника в целом	.....
Строение поясничного отдела позвоночника	.....
Связки поясничного отдела позвоночника	.....
Сгибание, разгибание и латерофлексия поясничного отдела позвоночника	.....
Ротация в поясничном отделе позвоночника	.....
Крестцово-поясничный сустав и спондилолистез	.....
Подвздошно-поясничные связки и подвижность пояснично-крестцового сустава	.....
Мышцы тела на горизонтальном сечении	.....
Задние мышцы	.....
Латерально-позвоночные мышцы	.....
Мышцы брюшной стенки	.....
Задние мышцы туловища	.....
Глубокий слой	.....
Промежуточный слой	.....
Поверхностный слой	.....
Роль третьего поясничного и двенадцатого грудного позвонков	.....
Боковые мышцы туловища	.....
Мышцы брюшной стенки: прямая и поперечная	.....
Большая прямая мышца живота	.....
Поперечная мышца живота	.....
Мышцы брюшной стенки: внутренняя косая и наружная косая мышцы	.....

Внутренняя косая мышца живота	122
Наружная косая мышца живота	122
Мышцы передней брюшной стенки: изгиб талии	124
Мышцы передней брюшной стенки: ротация туловища	126
Мышцы передней брюшной стенки: сгибание туловища	128
Мышцы передней брюшной стенки: выпрямление поясничного лордоза	130
Тело как расширяющаяся структура. Проба Вальсальвы (Valsalva)	132
Позвоночник в положении стоя в покос	134
Асимметричные положения сидя и стоя: позвоночник музыкантов	136
Позвоночник в положении стоя и лежа	138
Положения сидя	138
Положения лежа	138
Объем сгибания и разгибания в поясничном отделе позвоночника	140
Объем бокового наклона в поясничном отделе позвоночника	142
Объем ротации пояснично-грудного отдела позвоночника	144
Межпозвоночное отверстие и канал корешка спинно-мозгового нерва	146
Различные типы грыжи межпозвоночного диска	148
Механизм сдавления корешка спинно-мозгового нерва при грыже	150
Симптом Ласега (Lasague)	152

## **Глава 4. Грудной отдел позвоночника и грудная клетка 154**

Типичный грудной позвонок и двенадцатый грудной позвонок	156
Типичный грудной позвонок	156
Двенадцатый грудной позвонок	156
Сгибание, разгибание и боковой наклон грудного отдела позвоночника	158
Осевая ротация грудного отдела позвоночника	160
Реберно-позвоночные суставы	162
Движения ребер в реберно-позвоночных суставах	164
Подвижность реберных хрящей и грудины	166
Изменения формы грудной клетки в сагиттальной плоскости во время вдоха	168
Действие межреберных мышц и поперечной мышцы груди	170
Межреберные мышцы	170
Поперечная мышца груди	170
Диафрагма и механизм ее действия	172
Дыхательные мышцы	174
Первая группа	174
Вторая группа	174
Третья группа	174
Четвертая группа	174
Антагонизм и синергизм диафрагмы и брюшных мышц	176

При вдохе .....	176
При выдохе .....	176
Движение воздуха по дыхательным путям .....	178
Дыхательные объемы .....	180
Сравнение различных дыхательных объемов .....	180
При физической нагрузке .....	180
Патофизиология дыхания .....	182
Типы дыхания у спортсменов, музыкантов и других категорий людей .....	184
Мертвое пространство .....	186
Податливость грудной клетки .....	188
Эластичность реберных хрящей .....	190
Механизм кашля. Способ Хаймлиха (Heimlich) .....	192
Механизм кашля .....	192
Способ Хаймлиха (Heimlich) .....	192
Мышцы гортани и защита дыхательных путей во время глотания .....	194
Голосовая щель и голосовые связки. Фонация .....	196

## **Глава 5. Шейный отдел позвоночника\* 198**

Шейный отдел позвоночника в целом .....	200
Схематичное изображение структуры трех верхних шейных позвонков .....	202
Атлант .....	202
Осевой позвонок, или аксис .....	202
Третий шейный позвонок .....	202
Атлantoаксиальный сустав .....	204
Сгибание и разгибание в боковых и срединном атлantoаксиальных суставах .....	206
Ротация в срединном и латеральных атлantoаксиальных суставах .....	208
Суставные поверхности атлantoзатылочного сустава .....	210
Поворот в атлantoзатылочном суставе .....	212
Боковой наклон, сгибание и разгибание в атлantoзатылочном суставе .....	214
Связки подзатылочной области позвоночника .....	216
Подзатылочные связки шеи .....	218
Строение типичного шейного позвонка .....	222
Связки нижней части шейного отдела позвоночника .....	224
Сгибание и разгибание нижнего шейного отдела позвоночника .....	226
Подвижность в крючковидно-позвоночных суставах .....	228
Положение суставных поверхностей. Суммарная ось ротации и бокового наклона .....	230
Комбинированные движения: боковой наклон - ротация в нижней части шейного отдела позвоночника .....	232
Геометрический анализ движений бокового наклона и ротации .....	234

Механическая модель шейного отдела позвоночника	236
Боковой наклон и ротация на механической модели шейного отдела позвоночника	238
Сравнение модели шейного отдела позвоночника во время бокового наклона и поворота	240
Компенсация в под-затылочной области шейного отдела позвоночника	242
Объем движения в шейном отделе позвоночника	244
Балансирование головы на шейном отделе позвоночника	246
Строение и действие грудино-ключично-сосцевидной мышцы	248
Превертебральные мышцы: длинная мышца шеи	250
Превертебральные мышцы: длинная мышца головы, передняя и боковая прямые мышцы головы	252
Длинная мышца головы	252
Передняя прямая мышца головы	252
Прямая боковая мышца головы	252
Превертебральные мышцы: лестничные мышцы	254
Передняя лестничная мышца	254
Средняя лестничная мышца	254
Задняя лестничная мышца	254
Превертебральные мышцы в целом	256
Сгибание головы и шеи	258
Задние мышцы шеи	260
Глубокий слой	260
Слой затылочно-позвоночных мышц	260
Слой треугольной (ременной) и угловой мышц	260
Поверхностный слой	260
Итог	260
Подзатылочные мышцы	262
Действие подзатылочных мышц: боковой наклон и разгибание	264
Ротаторное действие подзатылочных мышц	266
Задние мышцы головы: первый и четвертый слой	268
Глубокий слой задних мышц шеи	268
Поверхностный слой задних мышц шеи	268
Задние мышцы шеи: второй слой	270
Задние мышцы шеи: третий слой	272
Разгибание шейного отдела позвоночника задними мышцами шеи	274
Синергизм и антагонизм превертебральных мышц и грудино-ключично-сосцевидной мышцы	276
Объем движений в шейном отделе позвоночника в целом	278
Соотношение нервного ствола и шейного отдела позвоночника	280
Соотношение спинно-мозговых корешков шеи и шейного отдела позвоночника	282
Позвоночная артерия и сосуды шеи	284
Важность ножек позвонков: их роль в нормальной и патологической физиологии позвоночника	286

Череп . . . . .	290
Черепные швы . . . . .	292
Череп и лицевой скелет . . . . .	294
Поле зрения и локализация звуков . . . . .	296
Поле зрения . . . . .	296
Локализация звуков . . . . .	296
Лицевые (мимические) мышцы . . . . .	298
Вокруг глаз . . . . .	298
Вокруг ноздрей . . . . .	298
Вокруг рта . . . . .	298
Движения губ . . . . .	300
Выражение чувств, мимика . . . . .	304
Височно-нижнечелюстные суставы . . . . .	306
Строение височно-нижнечелюстного сустава . . . . .	308
Движения в височно-нижнечелюстном суставе . . . . .	310
Мышцы, поднимающие нижнюю челюсть . . . . .	312
Мышцы, участвующие в открывании рта . . . . .	314
Значение мышц в движениях нижней челюсти . . . . .	316
Глазное яблоко - идеальный шаровидный сустав (энартроз) . . . . .	318
Участие мышц глазного яблока в прямолинейных движениях . . . . .	320
Участие мышц глазного яблока в схождении взглядов обоих глаз в одной точке . . . . .	322
Механика взгляда, направленного в сторону . . . . .	324
Взгляд, направленный в сторону: роль косых мышц и блокового нерва . . . . .	326
<i>Словарь анатомических терминов . . . . .</i>	<i>328</i>
<i>Алфавитный указатель . . . . .</i>	<i>332</i>
<i>Библиография . . . . .</i>	<i>333</i>
<i>Механическая модель шейного отдела позвоночника . . . . .</i>	<i>334</i>