

К вопросу о физиологическом valgus'e колена.

И. д. Ассистента П. А. Никифорова.

I.

Коленный сустав, как показывает ряд наблюдений анатомов, является уже в норме вершиною кнаружи открытого тупого угла, образованного за счет соединения костей бедра и голени. Этот тупой угол и составляет то, что мы разумеем под названием genu valgum physiologicum. Многие клиницисты забывают об этом физиологическом явлении; другие, с Lange и Spitzu во главе, полагают, что X-нога образуется лишь на 2-м году, считая характерной для 1-го года жизни O-ногу, являющуюся результатом приспособления к яйцевидной форме маточной полости.

Точных измерений наружного угла колена, насколько нам известно, не существует. Клиницист-ортопед не имеет до сих пор определенных цифровых данных, позволяющих ему отграничить здесь явление физиологическое от патологического. Наши измерения, произведенные по предложению проф. Фридланда, как нам кажется, в достаточной мере устанавливают эту грань. Однако, прежде, чем перейти к обсуждению полученных нами результатов, мы должны коснуться, хотя-бы вкратце, анатомических деталей, важных для выяснения нормальных отношений.

Положение бедренной кости у человека при стоянии всегда косо, причем длинник ее идет сверху вниз и снаружи внутрь. Ход m. quadriceps femoris в норме соответствует наклону бедра, а lig. patellare proprium с сухожилием выше коленной чашки образует кнаружи открытый угол и идет в обратном направлении (Pansch, Rauber, Тонков, Новицкий).

Причинами косо́й постановки бедра, согласно общепринятому мнению анатомов, являются два анатомических момента: наклон шейки бедра и конфигурация нижнего суставно коленного конца. Первый момент выражается наклоном шейки в среднем на 130° для взрослого мужчины. У ребенка угол больше, у старика и женщины меньше (Тонков, Dival, Cuyet). Большой или меньший наклон шейки зависит от разницы в нагрузке на бедро и от большей или меньшей величины бокового диаметра таза. Общеизвестно также, что соха vara более характерна для профессий физического труда. Второй момент косо́го положения бедра заключается в большом выступании и выпуклости внутреннего мыщелка бедра, что становится особенно заметным, если кость бедра держать вертикально (Dival, Тонков). Наклон бедренной кости, по отношению к голени, выравнивает разницу в конечных точках обоих мыщелков (те же и Лысенков).

Бедро своим нижним концом имеет тенденцию уходить внутрь; помимо тяжести всей ноги, этому стремлению, при вертикально выпрямленных ногах, ставит сильное препятствие расположение прикреплений *lig. Bertini*,—на некоторой величине приведения бедер эта связка сводит силу дальнейшего приведения к нулю. Приводящая сила колен, при такой установке, не в состоянии раздавить даже скорлупы куриного яйца (Hurtl, Pansch, Dival).

Голень участвует в образовании коленного сочленения большеберцовой костью. Верхне-суставной конец *tibiae* не конгруентен с артикуляционной поверхностью обоих мыщелков бедра. Недостаток конгруентности компенсируется менисками, из которых внутренний выше и сращен с суставной сумкой, наружный ниже, круче изогнут и с сумкой не сращен.

Из связочного аппарата колена для нас практически важны боковые связки: *lig. collaterale fibulare*, интимно связанная с суставной сумкой, и *lig. collaterale fibulare*, отстоящая на некоторое расстояние от нее и отделенная от капсулы рыхлой клетчаткой; кроме того, прикрепляясь к верхней головке *fibulae*, *lig. fibulare* является более автономной в коленном сочленении. Мы, в нашей клинике, дважды имели возможность наблюдать резкое отстояние головки *fibulae* от *tibia* при патологическом *genu valgum* (в одном случае в сочетании с 2-сторонним *luxatio patellae congenita*).

Механическая ось бедра, голени и стопы проходит в норме через коленный сустав. При уменьшении кнаружи открытого угла, ее ход становится внесуставным; таким образом, линия центра тяжести отодвигается от коленного сочленения. Это обстоятельство вызывает растяжение внутренней связки колена и, кроме того, способствует атрофии от давления в наружном мыщелке бедра. С другой стороны укорочение *mm. tensoris fasciae latae* и *bicipitis femoris* (Lange, Bade), а также и латеральное смещение *m. quadricipitis femoris* (Новицкий, Grassler), могут являться исходными причинами образования патологического *genu valgum*. Тем не менее едва ли не самой главной причиной вышеупомянутых аномалий является эмбриологическая недоротированность внутри самого бедра, что особенно резко заметно в латеропозиции *m. quadricipitis femoris* при *luxatio patellae lateralis*, в большинстве сопровождающейся сильно выраженным *genu valgum* (Фридланд). Нам лично представляется, что, при этой позиции бедра, боковой связочный аппарат должен быть расположен не в строго поперечной плоскости колена, почему и не может представлять тех препятствий к патологическому *genu valgum*, какие он ставит в норме.

Большеберцовая кость искривлена в виде сильно вытянутого латинского S, что особенно хорошо заметно по ходу *cristae tibiae* на скелете. Верхняя половина этого искривления выпукла кнутри, что, по нашему личному мнению, является результатом влияния внутренней ротации бедра при его развитии. Ходжение детей в начале 2-го года с сильно варированными (повернутыми кнутри) ногами указывает также на распространение внутренней ротации и на всю голень. Нижний конец голени с годами, под влиянием статического приспособления типа наружной ротации, скручивает наружу *fibula* и обуславливает наружную выпуклость в нижнем конце *cristae tibiae*.

Мы не останавливаемся на других подробностях в строении коленного трохогинглима, так как они не имеют особого значения в образовании физиологического valgus'a колена; отметим лишь еще одно обстоятельство,—это частоту вариаций в емкости и конфигурации самой суставной полости коленного сустава, что, по Henle, тесно связано с разнообразием в конгруэнтности составляющих сустав частей.

II.

Методику исследования genu valgum, которую описывает Bade, из клиники Lange, мы не сочли возможным применить для определения физиологического наружно-коленного угла: очерчивание карандашом контуров ноги, не говоря уже о том, что требует громадного количества бумаги, не может дать точных цифр и применимо только для сравнения результатов ортопедического лечения патологического genu valgum с состоянием до лечения. Для нашей цели мы пользовались принятым в нашей клинике дуговым угломером типа транспортира, состоящим из трех частей: горизонтали (диаметра транспортира), дуги и стрелки. Дуга и горизонталь состоят из одного куска металла. Длина горизонтали равна 30 см.; стрелка, равная радиусу, прикреплена винтом к середине горизонтали и свободным концом скользит по дуге, на которой нанесены деления градусов от 0 до 180.

Для измерений мы брали только тех лиц, внешний вид ног которых был, по общему впечатлению, нормален и клинически мог быть определен, как здоровый. Измерения мы производили в лежачем положении, при оголенной ноге. Перед началом измерения мы всегда убеждались в том, что коленные чашки стоят строго во фронтальной плоскости. Место прикрепления стрелки к горизонтали мы устанавливали на коленный сустав в его фронтальной плоскости, дуга угломера всегда была обращена в латеральную сторону, верхняя половина горизонтали соответствовала оси диафиза бедра, стрелка своим концом устанавливалась на crista tibia. У детей, когда размер прибора не представлял возможности измерить им угол, мы это осуществляли проволокой, соответственно изгибая ее, и тотчас же определяли величину угла, прикладывая проволоку к угломеру.

Для удобства записи мы, в наших таблицах, отмечали не наружный угол, а градус отклонения его от 180°, что дало нам возможность писать однозначное, а не трехзначное число. Так, угол в 7° в нашей записи соответствует 180°—7°=173° фактическим градусам латерального угла колена.

Нами было произведено исследование 500 пар ног: у 250 лиц мужского пола и у 250 женского. Обследованные лица по годам распределяются следующим образом:

до 1 г.	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-50	51-60	61-70	всего
21	32	30	42	64	98	69	44	34	31	22	13	500

Полученные нами результаты мы распределили по градусам и возрасту так, как это изображено на прилагаемой таблице (см. стр. 1148).

В этой таблице цифры обозначают количество сочетаний данного градуса в определенном возрасте. Сумма этих сочетаний различных градусов по возрасту (Q) указывает нам на число измерений в данном возрасте. Сумма произведений градуса на число его сочетаний (SNg), деленная на число измерений (Q), дает нам средний градус (mg), харак-

терный для данного возраста. Таким образом $mg = SNg/Q$. По этому типу мы построили сетки для правой и левой сторон, для мужчин и женщин и для представителей разных национальностей. Сеток этих мы по техническим соображениям здесь не помещаем, скажем только, что все итоги их строго сходятся между собой.

	Q	0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	mg
ВОЗРАСТ СТ РОЖД. ДО 1 Г.	42	2	—	8	1	2	10	4	3	9	1	2	—	—	—	—	—	—	5,3
от 1- 5 л.	64	—	—	1	6	13	7	6	9	6	2	4	5	—	2	—	1	—	6,6
« 6-10 л.	60	—	—	—	2	3	17	10	6	10	9	1	—	—	—	2	—	—	6,6
« 11-15 л.	84	—	—	1	2	3	25	11	14	7	3	11	3	2	1	1	—	—	7
« 16-20 л.	128	1	1	—	—	5	6	18	14	24	10	27	3	8	—	1	4	—	8,2
« 21-25 л.	196	—	—	1	2	9	19	21	21	26	24	43	7	16	1	2	3	1	8,4
« 26-30 л.	138	—	—	—	8	6	28	11	13	14	17	16	7	11	1	4	2	—	7,8
« 31-35 л.	88	—	—	1	1	5	15	26	12	10	9	8	1	5	—	3	2	—	7,5
« 36-40 л.	68	—	—	—	—	1	6	5	20	5	9	13	2	4	—	—	3	—	8,4
« 41-50 л.	62	—	—	—	1	3	4	5	10	16	4	11	1	3	3	—	1	—	8,2
« 51-60 л.	44	—	—	1	1	1	6	3	8	7	6	4	4	2	1	—	—	—	7,8
« 61-70 л.	26	—	—	—	1	2	4	4	3	2	—	9	1	—	—	—	—	—	7,4
Итого .	1000	3	1	13	25	53	147	114	139	138	94	149	34	51	9	13	16	1	7,7

Вычисляя по вышеприведенной формуле средний градус для каждого возраста, мы получим следующие отношения:

до 1 г.	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-50	51-60	61-70	средн.
5,3°	6,6°	6,6°	7°	8,2°	8,4°	7,8°	7,5°	8,4°	8,2°	7,8°	7,4°	7,7°

На основании этих данных мы можем построить наглядную кривую, которая рельефно будет распадаться на три периода: первый до начала хождения, второй до наступления половой зрелости (15 лет), третий от этого момента до старости. Первый период охватывает 42 измерения, из коих 34 приходятся на первые дни жизни (20 из них мальчики, 14 девочки). По дням после рождения измерения распределяются так:

1 день	2 дня	3 дня	4 дня	5 дней	6 дней	7 дней	8 дней	9 дн.	12 дн.	до 1 г.	Итого
2	2	6	2	4	8	4	2	2	2	8	42

Средний градус этого периода 5,3°; мы думаем, что этих измерений достаточно для того, чтобы, вопреки Lange, утверждать, что физиологический genu valgum—явление врожденное.

Второй период характеризуется постепенным увеличением физиологического valgus'a колена до 7°, пропорционально увеличению веса тела.

Подъем между 16 и 25 годами, заходящий за грань 8°, в третьем периоде, помимо возрастающей нагрузки, говорит еще, повидимому, и о том, что и в норме здесь имеют место декальцинационные процессы в костях и гиперемия связочного аппарата суставов, на что в свое время предположительно указывал Hoffa, объясняя происхождение genu valgum adolescentium. Уменьшение градуса valgus'a колена между 26 и 35 годами, весьма вероятно, находится в связи с усилением медиальной мускулатуры коленного сустава. Подъем между 36 и 50 годами мы объясняем возрастным увяданием и ослаблением мускулатуры, противодействующей статическим моментам, а литическое падение от 50 до 70 лет — усилением склерозирования тканей и уменьшением механической нагрузки.

Средний градус для всей 1000 измерений будет равен 7,7° (его мы получаем по формуле:

$$Mg = \frac{SNg}{Q} = \frac{7687}{1000} = 7,7^\circ.$$

Средний градус для каждого возраста, при сравнении с тремя наиболее частыми сочетаниями градусных величин того же возраста, дает такие отношения, охватывающие 664 измерения:

до 1 г.	от 1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-50	51-60	61-70	возраст
5,3°	6,6°	6,6°	7°	8,2°	8,4°	7,8°	7,5°	8,4°	8,2°	7,8°	7,4°	mg
5°	4°	5°	5°	10°	10°	5°	6°	7°	8°	7°	10°	1-я частота
8°	7°	6°-8°	7°	8°	9°-8°	9°-10°	5°-7°	10°	10°	8°	5°-6°	2 "
2°	5°	9°	6°-10°	6°	7°-6°	7°-8°	8°-9°	9°	6°	9°	7°	3 "
64%	45%	73%	73%	54%	67%	63%	75%	61%	67%	47%	76%	0/о общ. ч. измерений.

Первая частота имеет в промежутках 16—25 и 61—70 лет два максимальных градусных выражения, вторая — таковые же между 26—30 и 36—50, третья не дает какого-либо определенного представления. Минимальные градусные выражения ясны из таблицы. Производя сложения сверху вниз по возрастам, мы убедимся, что наш средний градус возраста, полученный иным путем, в общем совпадает с вариационным средним.

III.

Переходя к рассмотрению взаимоотношений результатов измерения правой и левой ног, мы прежде всего должны отметить 0/о несовпадений градусных величин между собою в той и другой ноге; это обстоятельство мы выражаем так:

до 1 г.	от 1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-50	51-60	61-70	итого
30%	37%	13%	26%	34%	41%	33%	34%	24%	58%	32%	23%	32%

В среднем имеется 32% несовпадений градусных величин между собою. В смысле преобладающего чередования углового градуса одной ноги над другой отношение равноценно (т. е. обе ноги по 50%). Интересно, что преобладание правой ноги над левой на все 1000 измерений, в смысле большего valgus'a колена, можно обнаружить только до 6 лет; далее отличия становятся мало ощутимыми, и в средних выводах обе ноги не представляют различий в genu valgum, что очевидно из следующего:

возраст	до 1 г.	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-50	51-60	61-70	mg.
правая	5,4	6,7	6,7	6,8	8,3	8,3	7,9	7,5	8,4	8,3	7,8	7,4	7,7
левая	5,2	6,2	6,7	7,2	8,2	8,4	7,7	7,5	8,3	8,1	7,8	7,5	7,7

Акушеры Schweighäuser и Hasse. при изучении строения таза, обращали внимание на его асимметрию. Первый отметил то обстоятельство, что правый acetabulum расположен ближе к promontorium'у в силу большей нагрузки правой стороны туловища. Hasse учел больший наклон таза вправо и выдвигание его вперед. При подсчитывании своих измерений мы заметили, что у женщин правый наружный угол колена преобладает более часто над левым, чем у мужчин. Мы полагаем также, что в согласии с уловленной акушерами разницей в строении и посадке таза той и другой стороны стоит и преобладающая частота левосторонних сколиозов.

Распределение нашего материала по полу и возрасту выражается так:

возраст	до 1 г.	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-50	51-60	61-70	всего
мужчины	24	32	44	46	74	102	50	38	32	30	18	10	500
женщины	18	32	16	38	54	94	88	50	36	32	26	16	500
mg мужч.	4,5	6,7	6,6	6,9	8,2	8	7,3	6,2	7,9	8,3	7,8	6,5	7,3
mg женщ.	6,4	6,2	6,3	7,1	8,2	8,8	8,1	8,6	8,8	8,2	7,8	8,0	8,0

Средние градусные величины у женщин, начиная с периода полового развития и пятилетия, ему предшествующего, заметно превышают соответственные градусные величины у мужчин; это обстоятельство стоит в строгом соответствии с большей шириной поперечного диаметра таза у женщины и более острым углом бедренной шейки у них. Резкая разница в периоде между 25 и 40 годами в сторону преобладания женского valgus'a над мужским может быть объяснена механическими моментами, а именно, увеличением нагрузки в периоды беременностей, ношением детей, большей полнотой и меньшей развитостью мышц. С 40-лет-

него возраста различия делаются менее ощутимы, чему виной является, повидимому, период климактерия. В промежуток между 26 и 36 годами у мужчин мы наблюдаем резкое уменьшение физиологического genu valgum, что, вероятно, стоит в связи с усилением медиальной мускулатуры коленного сустава и большей прочностью связочного аппарата.

Большой интерес представляют половые различия в величине угла genu valgum до начала 2-го года жизни: вальгирование у девочек почти на 2° больше, чем у мальчиков. Казалось-бы, причиной этого должны быть половые различия таза новорожденного; но у Schroeder'a мы находим, что эти различия мало выражены; исследования Henig'a, Turquet, Конникова и Klein'a не решили этого вопроса (цит. по Schroeder'у в переводе проф. Груздева); литературных данных по вопросу о половых различиях в строении костей нижних конечностей у новорожденных мы не нашли.

Если мы расположим наш материал по градусам и полу, то получим такую картину:

градус	0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	
мужчины . .	3	1	12	17	36	69	56	74	71	36	66	25	24	5	3	2	—	500
женщины . .	—	—	1	8	17	78	58	65	67	58	83	9	27	4	10	14	1	500

В этой картине частота градусов от 5 до 10 включительно резко превалирует, составляя 781 измерение (78,1%). Второе место занимают соседние 3,4 и 11-12 градусы, — сумма измерений их равна 163 (16,3%). Измерения остальных составляют 5,6%. Из этих сопоставлений мы видим, что нормой нужно считать величину, лежащую где-то между 5 и 10 градусами. Сдвиг вправо и влево на 2 градуса — менее частый вариант; 5,6% величина незначительная.

Интересно, что мужские цифры дают в общем постепенное повышение частоты градусов до 7° и медленное понижение к 15°. Измерения женщин обнаруживают своеобразную картину в виде двух максимальных антитез соответственно 5 и 10 градусам, стоящим по бокам главной массы измерений. Интересно, что наибольшая частота величины в 10° приходится на возраст от 16 до 50 лет, давая 66 измерений из 83; когда мы разбирали наши первые записи, то оказалось, что из измеренных 38 рожениц 22 имели угол в 10° или более на обеих ногах; к сожалению, мы не имели возможности взвешивать измеряемых, но у нас сохранилось впечатление, что более полные имели всегда угол genu valgum более резкий. Наибольшая частота 5° у женщин наблюдается в более молодых возрастах (не старше 30 лет), преимущественно у женщин не рожавших и худощавых.

Очень рельефно половые различия сказываются в наблюдавшихся нами колебаниях максимальных и минимальных градусов по отдельным возрастам:

возраст	до 1 г.	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-50	51-60	61-70	общий
maxim.	10/9	15/14	14/9	13/14	12/15	15/16	12/15	14/15	12/15	13/15	13/11	11/10	15/16
minim.	0/5	3/2	3/4	2/4	6/4	2/4	3/3	2/3	5/4	3/5	2/5	3/5	0/2

Примечание Числители указывают результаты измерения у мужчин, знаменатели—у женщин.

И здесь мы видим большой градус у женщин, в максимумах с 11 до 51 года жизни.

По национальностям наш материал делился так: русских 83,4%, татар 14,8%, евреев 2%. Последнюю группу, как слишком малочисленную, мы не можем принимать в расчет, отметим лишь, что в общем мы на эти 2% имели одинаковую с русскими, для всех возрастов, величину в 7,6°.

При сравнении измерений русских и татар можно убедиться, что расовые и бытовые условия выпукло отражаются на величине вальгирования коленного сустава:

возраст	до 1 г.	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-50	51-60	61-70	средн.
русские	5,1	6,9	6,7	6,9	8,1	8,1	7,9	7,2	8,4	8,2	7,8	7,8	7,6
татары	7,5	5,9	—	7,8	8,6	9,3	7,3	8,9	8,4	9,0	8,5	7,3	8,3

IV.

Резюмируя полученные данные, мы можем высказать следующие положения:

1) Физиологический genu valgum — явление врожденное, зависящее от наклона бедренной кости и анатомического устройства суставных концов бедра.

2) До начала хождения угол valgus'a в среднем равен 5,3°, половые различия сказываются уже в этом возрасте, в среднем составляя у младенцев мужского пола 4,3° и у женского 6,4°, у монгольской расы угол больше.

3) В периоде увеличения веса тела с возрастом genu valgum медленно нарастает до средней цифры в 7°.

4) Между 16 и 26 годами у мужчин наступает первый период неустойчивости в коленном сочленении, дающий колебания между 8 и 9 градусами (у татар даже выше), что зависит от большей гиперемии связочного аппарата и декальцинационных процессов в костях.

5) Между 26 и 36 годами, — вероятно, благодаря усилению мускульной мускулатуры коленного сустава, — genu valgum мужчин падает до 6—7°, у женщин же сохраняет высокие цифры. что, очевидно, стоит в связи с механическим моментом, а именно, с беременностью, ношением детей и большей полнотой женщин, при наличии менее развитой мускулатуры.

6) Повышение угла *genu valgum* в периоде от 36 до 50 лет свидетельствует о возрастном увядании и ослаблении мускулатуры, противодействующей статическим моментам.

7) Литическое падение угла *valgus'a* в старости объясняется меньшим пользованием и меньшей нагрузкой конечности и склерозирующими процессами в костях, мышцах и связочном аппарате.

8) Средний *genu valgum* у мужчин менее соответственного у женщин и относится, как 7,3:8.

9) В 32% угол одной ноги не совпадает с углом другой; при этом до 6 лет заметно преобладание *valgus'a* правой ноги, в дальнейшем это различие становится менее рельефным.

10) Индивидуальные колебания максимумов и минимумов подтверждают справедливость мнения анагома Henle об индивидуальных особенностях в строении коленного сустава.

11) Наиболее часты величины градусов от 5 до 10; девятый и десятый градусы указывают на отягощение; средним градусом для всех полов и возрастов является 7,7°.

12) Бытовые и расовые особенности, несомненно, сказываются в величине физиологического *genu valgum*.

13) Физическая работа, особенно связанная с ношением тяжестей и длительным стоянием, способствует большей величине *genu valgum*.

Л И Т Е Р А Т У Р А.

- 1) Тонков. Руковод. норм. анат. челов., 1918.—2) Rauber. Руковод. анат. челов., 1905.—3) Pansch Основы анат. челов. Рус. пер., 1888.—4) Hurlt. Рук. к анат. челов.—5) Фо и Сувер. Анат. чел. тела для художн., 1892.—6) Duval. Анат. для художн. Рус. пер., 1912.—7) Дьяконов, Рейн, Лысенков, Напалков. Лекц. топ. ан. и опер. хир., 1908.—8) Grasser. Arch. f. klinische Chir., Bd. 74, 1906.—9) Bade. Lange's Lehrbuch d. Orthopädie. Iena, 1922.—10) Lange. Рук. по хирургии Wullstein'a и Wilms'a, пер. 1913.—11) Фридланд. Arch. f. orthop. u. Unf. Chir., Bd. 23, 1924.—12) Тихов. Частная хирургия, т. 3, 1917.—13) Tillmans. Рук. по частн. хирур., 1914.—14) G. Müller. Ортоп. для прак. врач., 1913.—15) Парин. Хир., 1913, т. 34.—16) Киптенко. Каз. Мед. Журн., 1924.—17) Schroeder. Учебн. акуш. Рус. пер. 1908.—18) Новицкий. Днев. Общ. Врач. г. Каз., 1885.

D-r P. A. Nikiforoff (Kasan). Ueber den physiologischen Valgus des Kniegelenkes.

Bei Messung mit Hilfe des Bogen-Winkel-Messapparates des physiologischen äusseren Kniewinkels bei 500 Personen im Alter von der Geburt bis zum 70. J. (250 männlichen und 250 weiblichen) fand Verfasser, dass dem Menschen ein physiologisches *genu valgum* eigen ist, welches angeboren ist und von der schrägen Lage Abhang des Oberschenkelbeines und vom anatomischen Bau seiner Gelenkenden abhängt. Vor der Zeit, als das

Kind zu gehen anfängt bildet der Valgus einen Winkel von durchschnittlich $5,3^{\circ}$, wobei schon dann die Geschlechts- und Rassenunterschiede sich merklich machen (bei Knaben ist der Winkel $4,5^{\circ}$, bei Mädchen $6,4^{\circ}$; bei Mongolenkindern ist der Winkel grösser). Mit dem Alter in der Periode der Vergrösserung des Körpergewichtes nimmt das genu valgum langsam zu bis zur mittleren Grosse von 7° . Zwischen dem 16.—26. J. rückt bei den Männern die erste Periode der Labilität im Kniegelenke heran, welche Schwankungen von 8° bis 9° zeigt, was durch die grössere Hyperaemie der Knochenbänder und die Decalcinierungsprocesse in den Knochen bedingt wird. Nachher, zwischen dem 26. und 36. J., vielleicht infolge der Verstärkung der medialen Muskulatur der Kniegelenkes fällt der Winkel bei Männern bis $6-7^{\circ}$, bei Frauen aber (vielleicht infolge von mechanischen Momenten, welche mit der Schwangerschaft in Zusammenhang stehen u. A.) behält er grosse Zahlen. Weiter vom 36. bis 50. J. vergrössert sich der Winkel des genu valgum was vom Altersverwelken und von der Muskelschwäche abhängt. Schliesslich im hohen Alter findet ein lytischer Abfall des Knickungswinkels infolge von geringerer Benutzung des Gliedes, seiner kleineren Belastung und sklerosierenden Processen in den Knochen, Muskeln und Knochenbändern. Ausser dieser Altersverschiedenheiten, zeigt der Winkel des physiologischen Valgus Variationen je nach Geschlecht, Rasse, Profession (physische Arbeit, besonders mit Lastentragen und langem Stehen verbunden fördert die Vergrösserung des Winkels) und stellt auch individuelle Schwankungen dar.
