
Оглавление

Предисловие к изданию на русском языке.....	12
Участники издания	14
Список сокращений и условных обозначений.....	18
Введение.....	19
Глава 1. Общие вопросы микрохирургии в ортопедии (<i>Госянь Пэй и Хуэйцзе Цзян</i>).....	21
1.1. Краткая история микрохирургии в ортопедии	21
1.2. Диапазон применения микрохирургии в ортопедии.....	22
1.3. Показания к микрохирургической операции в ортопедии	24
1.4. Тенденции развития микрохирургии в ортопедии	24
Глава 2. Основы микрохирургической техники в ортопедии (<i>Чунгуан Дуань и Давэй Чжан</i>)	25
2.1. Основы микрохирургической техники	25
2.2. Микрохирургические техники наложения сосудистого анастомоза	31
2.3. Микрохирургический шов нерва	33
2.4. Микрохирургический шов сухожилия	34
Глава 3. Периоперационное ведение в микрохирургической ортопедии (<i>Юн-Цин Сюй и Юэ-Лян Чжу</i>).....	36
3.1. Предоперационное планирование и подготовка.....	36
3.2. Анестезия.....	38
3.3. Интраоперационное ведение.....	39
3.4. Послеоперационное наблюдение и сестринский уход.....	40
3.5. Стандартная послеоперационная медикаментозная терапия.....	41
Глава 4. Реплантиция крупных сегментов конечностей (<i>Цзяньли Ван и Чжаохуэй Пан</i>)	43
4.1. Введение	43
4.2. Анатомические аспекты.....	43
4.3. Классификация отчленений конечностей	49
4.4. Показания	50
4.5. Неотложная помощь.....	51
4.6. Техника выполнения операции.....	52
4.7. Вторичные вмешательства и реабилитация	63
Глава 5. Реплантиция блока пальцев (<i>Янг Ли</i>)	67
5.1. Прикладная анатомия кисти на уровне ладони.....	67
5.2. Типы отчленений на уровне ладони и особенности реплантиции.....	69

5.3. Показания к реплантации кисти при отчленении на уровне ладони	71
5.4. Ключевые аспекты реплантации фрагмента кисти (блока пальцев)	73
5.5. Функциональное восстановление	76
Глава 6. Реплантация пальца кисти (<i>Сяохэн Дин</i>)	79
6.1. Анатомия	79
6.2. Классификации отчленений пальцев кисти	81
6.3. Показания к реплантации пальцев	81
6.4. Техника выполнения реплантации пальцев кисти	82
6.5. Реплантация при ампутации нескольких пальцев обеих рук	89
6.6. Реплантация при многоуровневых травмах кисти	90
6.7. Реплантация пальцев при тракционном механизме травмы	91
6.8. Реплантация пальцев у детей	94
6.9. Реплантация кончиков пальцев	97
6.10. Гетеротопическая реплантация пальца	98
6.11. Реплантация при наличии дефекта тканей	99
6.12. Вторичные реконструктивные вмешательства после реплантации пальца	102
6.13. Оценка функции реплантированного пальца	103
Глава 7. Реконструкция пальцев (<i>Цзэнтао Ван</i>)	105
7.1. Введение	105
7.2. Анатомия, касающаяся реконструкции I и других пальцев кисти	106
7.3. Пересадка II пальца стопы для реконструкции большого пальца кисти	117
7.4. Пересадка пальца стопы на кисть для реконструкции трехфалангового пальца	120
7.5. Пересадка II пальца стопы с измененной формой для реконструкции большого и других пальцев кисти	126
7.6. Обертывающий лоскут большого пальца стопы в сочетании со скелетом II пальца стопы для реконструкции трехфаланговых пальцев кисти	128
7.7. Замещение дефектов кончиков пальцев кисти	131
7.8. Особые методы реконструкции	134
7.9. Косметическая реконструкция	141
Глава 8. Кожный и мышечно-кожный лоскут (<i>Ши-Мин Чан, Ин-Ци Чжан и Сяо-Хуа Ли</i>)	164
8.1. Общее описание лоскутов	164
8.2. Анатомия сосудов кожного лоскута	164
8.3. Классификация лоскутов	167
8.4. Клинические принципы при использовании хирургических лоскутов	169
8.5. Методики перемещения лоскутов	172
8.6. Физиология лоскута	173
8.7. Фасциально-кожный лоскут и его разновидности	175

8.8. Мышечно-кожный и мышечный лоскуты.....	177
8.9. Перфорантные лоскуты.....	180
8.10. Факторы, влияющие на выживаемость лоскута, и профилактика осложнений.....	184
8.11. Функциональная оценка после трансплантации лоскута.....	187
8.12. Часто используемые донорские участки для получения лоскутов и мышечно-кожных лоскутов.....	188
Глава 9. Пересадка комплекса тканей (Иминь Чай).....	210
9.1. Краткий обзор.....	210
9.2. Классификация.....	210
9.3. Показания к использованию составного лоскута.....	211
9.4. Клинические принципы использования составных лоскутов....	212
9.5. Ключевые моменты при использовании составных лоскутов....	212
9.6. Часто используемые составные лоскуты.....	213
9.7. Микрохирургическая реконструкция с использованием составных лоскутов.....	216
Глава 10. Трансплантация мелкого сустава (Цзяньли Ван).....	219
10.1. Краткий обзор.....	219
10.2. Показания к трансплантации мелких суставов.....	220
10.3. Трансплантация суставов пальцев стоп.....	220
10.4. Трансплантация межфалангового сустава.....	224
10.5. Трансплантация половины сустава.....	225
10.6. Пересадка аллотрансплантата сустава.....	226
10.7. Восстановление после операции.....	227
Глава 11. Трансплантация костного и надкостничного лоскута (Айси Юй).....	229
11.1. Классификация костных лоскутов.....	229
11.2. Принципы выбора донорских и реципиентных зон для пересадки костных и надкостничных лоскутов.....	230
11.3. Показания.....	230
11.4. Сроки операции.....	231
11.5. Пересадка кровоснабжаемых костных трансплантатов.....	231
11.6. Трансплантация кровоснабжаемых надкостничных лоскутов.....	252
11.7. Процесс приживания васкуляризованных костных лоскутов.....	259
11.8. Факторы, влияющие на приживание костного трансплантата.....	259
11.9. Контроль кровоснабжения костного лоскута.....	260
Глава 12. Микрохирургическое замещение дефектов мягких тканей верхней конечности (Юнцзюнь Жуй).....	264
12.1. Принципы микрохирургического замещения дефектов мягких тканей верхней конечности.....	264
12.2. Микрохирургическое замещение дефектов мягких тканей области плечевого сустава и подмышечной впадины ...	268

12.3. Микрохирургическое замещение дефектов мягких тканей области локтевого сустава.....	270
12.4. Микрохирургическое замещение дефектов мягких тканей запястья	272
12.5. Микрохирургическое замещение дефектов мягких тканей кисти	274
12.6. Микрохирургическая реконструкция при контрактурах первого межпальцевого промежутка	275
12.7. Микрохирургическое замещение дефектов мягких тканей пальцев кисти	282
12.8. Лечение перчаточных дефектов кисти	293
12.9. Принципы пластики	294
Глава 13. Микрохирургическое замещение дефектов мягких тканей нижних конечностей (<i>Чанцин Чжан, Сянью Чжэн и Шэнди Лу</i>).....	301
13.1. Принципы микрохирургического замещения дефектов мягких тканей нижних конечностей	301
13.2. Микрохирургическое замещение дефектов мягких тканей крестцово-копчиковой области	305
13.3. Микрохирургическое замещение дефектов мягких тканей области большого вертела.....	308
13.4. Микрохирургическое замещение дефектов мягких тканей области седалищного бугра.....	312
13.5. Микрохирургическое замещение дефектов мягких тканей бедра	315
13.6. Микрохирургическое замещение дефектов мягких тканей в области коленного сустава	317
13.7. Микрохирургическое замещение дефектов мягких тканей голени	320
13.8. Микрохирургическое замещение дефектов мягких тканей в области голеностопного сустава	323
13.9. Микрохирургическое восстановление ахиллова сухожилия	325
13.10. Микрохирургическое замещение дефектов тыла стопы.....	326
13.11. Микрохирургическое замещение дефектов мягких тканей переднего отдела стопы.....	327
13.12. Микрохирургическое замещение дефектов мягких тканей области пятки	330
13.13. Микрохирургическое замещение дефектов мягких тканей подошвы	333
13.14. Микрохирургическое замещение тотальных дефектов мягких тканей стопы	333
Глава 14. Восстановление функции верхней конечности (<i>Лицян Гу и Цзяньтао Ян</i>).....	335
14.1. Восстановление функции верхней конечности при травматической утрате двуглавой мышцы плеча	335
14.2. Восстановление функции верхней конечности при травматической утрате сгибателей пальцев	337
14.3. Восстановление функции верхней конечности при травматической утрате разгибателей пальцев и кисти	339
14.4. Восстановление функции верхней конечности при травматической утрате двуглавой мышцы плеча и разгибателей пальцев	341

14.5. Восстановление функции при ишемической контрактуре Фолькмана.....	341
14.6. Восстановление функции при повреждении собственных мышц кисти	344
14.7. Восстановление функции при повреждениях плечевого сплетения.....	345
Глава 15. Функциональная анатомия плечевого сплетения (Цзе Лао и Кайминь Гао)	352
15.1. Состав и расположение плечевого сплетения.....	352
15.2. Терминальные ветви плечевого сплетения	352
15.3. Типы и клинические проявления повреждений плечевого сплетения	354
15.4. Микрохирургия при повреждении плечевого сплетения.....	360
15.5. Микрохирургическое восстановление плечевого сплетения	364
15.6. Транспозиция контралатерального нерва C ₇	367
15.7. Транспозиция нерва внутри сплетения.....	370
15.8. Акушерский паралич плечевого сплетения	372
15.9. Восстановление функции при повреждениях плечевого сплетения.....	375
Глава 16. Микрохирургическое восстановление повреждений периферических нервов (Жуй Цун и Лю Ян).....	385
16.1. Краткий обзор	385
16.2. Электрофизиологическая диагностика поражения периферических нервов	385
16.3. Принципы лечения повреждений периферических нервов.....	392
16.4. Микрохирургические методики восстановления периферических нервов	393
16.5. Факторы, негативно влияющие на эффективность восстановления периферических нервов	400
16.6. Оценка эффективности лечения повреждений периферических нервов	402
16.7. Лечение болевого синдрома после повреждений периферических нервов	405
16.8. Микрохирургическое восстановление нервов верхней конечности	406
16.9. Микрохирургическое восстановление нервов нижних конечностей.....	408
Глава 17. Методы лечения компрессионной невропатии периферических нервов (Цань-Бинь Чжэн и Цин-Тан Чжу).....	411
17.1. Синдром верхней апертуры грудной клетки	411
17.2. Синдром карпального канала.....	412
17.3. Кубитальный туннельный синдром	414
17.4. Синдром локтевого канала	416
17.5. Компрессионная невропатия лучевого нерва.....	417
17.6. Синдром грушевидной мышцы	418
17.7. Ущемление малоберцового нерва.....	418
17.8. Синдром тарзального канала.....	419

Глава 18. Микрохирургическое восстановление периферических сосудов (<i>Гуаньюй Чжао и Лун Би</i>)	421
18.1. Прикладная анатомия периферических сосудов	421
18.2. Классификация повреждений периферических сосудов	425
18.3. Микрохирургические навыки восстановления периферических сосудов.....	427
18.4. Микрохирургическое восстановление периферического кровеносного сосуда	432
18.5. Микрохирургическая реконструкция травматических аневризм	435
18.6. Микрохирургическое вмешательство по поводу артериовенозной фистулы	436
18.7. Послеоперационные осложнения и их лечение	438
Глава 19. Микрохирургическое замещение костных дефектов и лечение ложных суставов (<i>Чунь Чжан</i>)	440
19.1. Этиология и классификация	440
19.2. Классификация костных трансплантатов.....	442
19.3. Показания к пластике костным лоскутом на сосудистой ножке	443
19.4. Показания к пластике свободным кровоснабжаемым костным трансплантатом.....	443
19.5. Предоперационная подготовка и послеоперационное ведение при выполнении костной пластики	444
19.6. Пластика кровоснабжаемым костным трансплантатом.....	445
19.7. Свободная пересадка кровоснабжаемого костного трансплантата	448
19.8. Микрохирургическое лечение несращения плечевой кости.....	449
19.9. Микрохирургическое лечение несращения ладьевидной кости	452
19.10. Микрохирургическое лечение несросшихся переломов шейки бедренной кости	455
19.11. Микрохирургическое лечение ложных суставов большеберцовой кости	459
Глава 20. Микрохирургическое лечение ишемического некроза кости (<i>Бэньцзе Ван, Юйпэн Лю, Яо Чжан, Сяо-бин Юй, Вэйминь Фу, Далин Цуй, Фэндэ Тянь, Сючжи Чжан и Дэвэй Чжао</i>).....	469
20.1. Введение	469
20.2. Микрохирургическое лечение асептического некроза ладьевидной кости.....	471
20.3. Микрохирургическое лечение асептического некроза полулунной кости.....	478
20.4. Микрохирургическое лечение ишемического некроза головки плечевой кости	486
20.5. Микрохирургическое восстановление аваскулярного некроза головки бедренной кости	491
20.6. Микрохирургическое лечение ишемического и аваскулярного некроза таранной кости	511
20.7. Микрохирургическое лечение аваскулярного некроза ладьевидной кости.....	516

20.8. Микрохирургическое лечение ишемического некроза II плюсневой кости	521
Глава 21. Микрохирургия при заболеваниях и опухолях кости (Цзин Ли, Лэй Ши, Чунь Чжан, Цзяньли Ван и Гуанджун Лю)	525
21.1. Микрохирургия при остеопатии и опухолях кости	525
21.2. Лечение хронического остеомиелита с применением микрохирургических технологий	558
21.3. Микрохирургическое лечение врожденного псевдоартроза большеберцовой кости	574
Глава 22. Микрохирургия позвоночника (Хуэйрен Тао, Дунлинь Ли, Хаодун Линь, Чуньлинь Хоу, Шаочэн Чжан и Вэньбинь Дин)	581
22.1. Введение	581
22.2. Микрохирургическое лечение грыж поясничного межпозвонкового диска	582
22.3. Эндоскопическая операция при лечении грыжи поясничного отдела позвоночника	585
22.4. Восстановление функции мочевого пузыря после повреждения спинного мозга путем невротизации	589
22.5. Микрохирургическое восстановление спинного мозга и конского хвоста	592
Глава 23. Аллотрансплантация конечностей (Даюн Сян, Госянь Пэй и Цзимэн Ван)	603
23.1. Введение	603
23.2. Доноры и реципиенты	605
23.3. Сохранение и консервация конечности	607
23.4. Трансплантация конечности	607
23.5. Лечение и физиотерапия после трансплантации	609
23.6. Иммуносупрессивные препараты и режимы лечения	611
23.7. Функциональное восстановление трансплантируемой конечности	612
23.8. Мониторинг и функциональная оценка после трансплантации	613
23.9. Существующие в настоящее время проблемы аллотрансплантации и способы их решения	616
Глава 24. Тканевая инженерия и микрохирургическая ортопедия (Дань Цзинь, Су Фу, Тао У, Лэй Ван, Юнтао Чжан, Сун Лю и Куаньхай Вэй)	621
24.1. Введение	621
24.2. Применение микрохирургических методик в биоинженерии тканей	621
24.3. Создание кожи путем тканевой инженерии	626
24.4. Конструирование тканеинженерной кости	634
24.5. Конструкция тканеинженерного хряща	642
24.6. Конструкция тканеинженерного сухожилия	649
24.7. Тканевая инженерия и микрохирургическая ортопедия	653
24.8. Конструкция инженерного периферического нерва	659
24.9. Создание тканеинженерных кровеносных сосудов	664
Предметный указатель	671

Госянь Пэй и Хуэйцзе Цзян

1.1. Краткая история микрохирургии в ортопедии

Микрохирургия является техникой проведения операций с использованием тончайших хирургических инструментов и материалов под контролем оптического оборудования (хирургических бинокулярных луп или операционного микроскопа). Появление возможности увеличить операционное поле стало революционным достижением, которое позволило преодолеть естественный предел человеческого зрения, превратив макроскопическую картину в микрокосмический мир. Это делает проведение операций более точным и тонким искусством, уменьшает повреждение тканей и облегчает их заживление, значительно улучшая качество и результаты операций. Объем хирургического лечения также расширился, поскольку стало возможным выполнять операции, которые в прошлом было бы невозможно провести под контролем невооруженного зрения, а теперь крошечные структуры могут быть легко идентифицированы, и манипуляции могут быть точно выполнены с помощью увеличительного оборудования.

Микрохирургия — это новая современная хирургическая технология, которая приносит революционные изменения в оперативное лечение. Она может применяться в любой хирургической специальности и не привязана к одному конкретному клиническому направлению. Тем не менее эта методика наиболее широко применялась в ортопедии, специалистами которой было проведено наибольшее число вмешательств. Это связано с особенностями данного раздела хирургии и с тем фактом, что первое успешное применение микрохирургической техники произошло именно в ортопедии. В 1921 г. Ниленом (Nylen) была впервые проведена операция с использованием микроскопа на внутреннем ухе пациента с отосклерозом. Перритт (Perritt) в 1940 г. использовал хирургический микроскоп для наложения шва

на роговицу, что стало огромным скачком вперед от микрохирургических манипуляций к микрохирургическому шву. В 1960 г. Якобсоном (Jacobson) была успешно проведена операция по наложению сосудистого анастомоза на мелких кровеносных сосудах диаметром 1,6–3,2 мм под контролем операционного микроскопа с относительно высокими показателями проходимости. Чжун-Вэй Чен (Zhong-wei Chen) в 1963 г. сообщил о первой в мире успешной реплантации отчлененной конечности, другая успешная операция была выполнена в 1965 г., что ознаменовало прорыв в реплантационной хирургии. В 1966 г. Дон-Юэ Ян (Dong-yue Yang) впервые в мире успешно выполнил реконструкцию I пальца кисти путем пересадки II пальца стопы с использованием микрохирургической техники. Об успешной пересадке свободного пахового лоскута сообщили Даниэль (Daniel) и Дон-Юэ Ян в 1973 г., что способствовало дальнейшему успешному развитию свободной пересадки тканей (свободного лоскута, мышцы, кости, надкостницы и нерва) с наложением сосудистых анастомозов. Они заложили краеугольный камень для микрохирургии, прогресс которой происходил в эпоху реконструктивной хирургии. По мере совершенствования знаний в области микрохирургической анатомии было найдено больше донорских областей для формирования трансплантатов различных тканей, что привело к более широкому клиническому применению микрохирургических методов. В течение последнего десятилетия в Китае появились новейшие разработки и совершенствовались имеющиеся достижения благодаря сочетанию микрохирургической техники и новых технологий и материалов, что позволило Китаю неизменно занимать лидирующие позиции в мировых микрохирургических кругах.

За последние полвека в развитии микрохирургии можно выделить четыре периода.

1. Начальный период (1960-е гг.): в этот период только в ограниченном числе регионов в ме-

- дицинских центрах с очень хорошими условиями было разработано лишь несколько видов микрохирургических вмешательств, таких как реплантация пальца кисти или конечности, паховый лоскут и реконструкция I или другого пальца кисти путем пересадки пальца стопы.
2. Период развития (1970-е гг.): в этот период наблюдалось увеличение типов вмешательств и расширение областей применения микрохирургии, охватывающее множество дисциплин. Реплантация отчлененных конечностей (пальцев), пересадка лоскута, трансплантация мышечного или кожно-мышечного лоскута, реконструкция I и других пальцев кисти с использованием в качестве трансплантата пальцев стопы, пересадка периферических невралных трансплантатов, пересадка костного и надкостничного трансплантатов, а также свободная пересадка мелких суставов пальцев стопы — все это в той или иной степени применялось в клинической практике.
 3. Период зрелости (1980-е гг.): этот этап стал кульминационным в развитии микрохирургии. Микрохирургические техники широко применялись в больницах не только больших городов, но также и небольших городков, где проводились различные микрохирургические операции. Были затронуты практически все хирургические специальности. Хирурги часто рекомендовали проведение микрохирургического лечения, в связи с применением передовых хирургических методик, а также в связи с его превосходными лечебными эффектами. Множество несовершенных теорий, техник и методов в течение небольшого периода времени были усовершенствованы. По многим методам, подходам и техникам, которые ранее использовались неправильно или были не согласованы, достигнут консенсус. Китайскими хирургами было сделано множество инновационных предложений, что оказало большое влияние на весь мир и позволило им возглавить мировую микрохирургическую практику. Примерами могут служить лоскут предплечья, пересадка лоскута на основе артериализованной малой подкожной вены и пересадка лоскута на основе сурального нерва, реконструкция кисти и реплантация десяти отчлененных пальцев.
 4. Период совершенствования (1990-е гг.): в этот период микрохирургия продолжила стабильное и успешное развитие. Реконструкция кисти, пересадка сложных комплексов тканей, пересадка комбинирован-

ного тканевого трансплантата, перемещение контралатерального С₇ спинномозгового нерва при лечении тракционного повреждения плечевого сплетения и аллотрансплантация кисти — все эти вмешательства оказали огромное влияние на медицину во всем мире. В то же время внедрение микрохирургии во многие дисциплины и области медицины позволило включить в определение микрохирургии большее число понятий, таких как микрохирургия под контролем эндоскопа, биологические материалы, тканевая инженерия и генетические технологии, и подтолкнуло микрохирургию сделать скачок вперед на новый этап.

1.2. Диапазон применения микрохирургии в ортопедии

В качестве новой хирургической технологии микрохирургия применима во всех областях хирургии. В ортопедии микрохирургическая техника главным образом используется в следующих аспектах.

1.2.1. Реплантационная хирургия

Реплантация конечности (пальца) — это классика и икона микрохирургии, важная часть ее клинического применения. Техника выполнения реплантации конечности (пальца) была значительно усовершенствована в Китае. По мере популяризации этих операций врачи в больницах всех уровней научились грамотно их выполнять, добиваясь приживления почти в 98% случаев. Помимо типичной реплантации отчлененных конечностей (пальцев) при благоприятных условиях, успешная реплантация отчлененных сегментов конечности (пальцев) может быть выполнена и в случае неблагоприятных или сложных ситуаций, например при циркулярных отрывах, при мультисегментных отчленениях, продольных разрывах, дефектах кожи и инфицированных ранах. Реплантация конечности (пальца) успешно проводилась и у детей и пожилых людей при травме как на дистальном, так и на проксимальном уровне, одного или всех десяти пальцев и одной или всех четырех конечностей. Эти новейшие достижения свидетельствуют о том, что технология реплантационной хирургии достигла очень высокого уровня.

1.2.2. Реконструктивная хирургия

Показательной операцией в реконструктивной хирургии является реконструкция кисти, I или

трехфаланговых пальцев путем пересадки II пальца стопы с наложением сосудистых анастомозов. При этой операции с целью восстановления внешнего вида и функции кисти, I или других пальцев палец стопы пациента пересаживается одноэтапно на кисть для замещения утраченных пальцев, при этом кровеносные сосуды и нервы восстанавливаются с использованием микрохирургической техники. Эта операция получила широкое распространение в клинической практике и была проведена большому числу пациентов с утратой кисти или пальцев.

Пересадка пальца стопы может быть использована для реконструкции I или любого другого пальца кисти при разной степени дефекта, а также для реконструкции части пальца, всего пальца или даже нескольких пальцев. У пациентов с утратой нескольких пальцев кисти I, II и III палец стопы с одноименной стороны могут быть забраны для реконструкции I и двух трехфаланговых пальцев кисти. Пациенту с утратой пяти пальцев для реконструкции всех пяти пальцев может быть выполнена одномоментная комбинированная пересадка I, II и III пальцев одной стопы и II и III пальцев другой стопы. В настоящее время Китай значительно опережает все страны по пересадке пальцев стопы с целью реконструкции пальцев кисти с точки зрения разнообразия, количества и популярности этих операций.

1.2.3. Восстановление нервов

В течение длительного времени восстановление поврежденного периферического нерва выполнялось методом наложения простого эпинеурального шва под контролем невооруженного глаза без точного сопоставления нервных пучков, что приводило к выступанию концов аксонов за пределы оболочки нерва, образованию глиомы или невромы, что, в свою очередь, значительно ухудшало результаты регенерации нерва. Точное соединение периневрия и эпинеурия под контролем микроскопа может значительно улучшить исходы восстановления нервов. В настоящее время микрохирургическое восстановление стало традиционным способом лечения при повреждении периферического нерва.

1.2.4. Трансплантаты тканей

Трансплантация тканей включает в себя пересадку трансплантатов на ножке и свободную пересадку трансплантата с его ревазуляризацией. В микрохирургии этот метод применяется наиболее широко, включая такие области, как хирургия головного мозга и челюстно-лицевая

хирургия, хирургическая стоматология, урология, гинекология и акушерство, общая хирургия, пластическая хирургия и ортопедия, где трансплантация тканей наиболее распространена. По типу тканей трансплантаты можно разделить на кожные, мышечные, кожно-мышечные лоскуты, невральные, костные, надкостничные трансплантаты и трансплантаты мелких суставов. В течение последних лет при постоянном совершенствовании микрохирургической техники в клинической практике было проведено большое количество пересадок сложных и комбинированных трансплантатов. Первое понятие относится к трансплантату на одной сосудистой ножке, включающему по крайней мере два типа тканей, такому как костный и костно-мышечный лоскут; при втором типе пересадки после выделения двух лоскутов тканей с различными сосудистыми ножками последние соединяются между собой и анастомозируются с сосудами в реципиентной зоне, как, например, при пересадке комбинированного трансплантата по типу «кожный лоскут — кожный лоскут», комбинированной пересадке кожных лоскутов пальцев стопы и комбинированной трансплантации нескольких пальцев обеих стоп и т.д.

1.2.5. Применение в других областях хирургии

Постоянное развитие микрохирургии все больше расширяет показания для ее применения, затрагивая такие разделы хирургии, как экстракраниальное-интракраниальное шунтирование артерий, операции при внутричерепных опухолях и нарушении мозгового кровообращения в нейрохирургии; удаление роговницы или внутриглазных инородных тел и операции при внутриглазных опухолях в офтальмологии; лечение глухоты и установка электронного кохлеарного имплантата в оториноларингологии; восстановление дефектов или деформаций тканей в челюстно-лицевой хирургии; коронарное шунтирование, восстановление дефекта пищевода путем трансплантации сегмента кишечника в кардиоторакальной хирургии; восстановление почечных кровеносных сосудов, мочеочника, мочевого пузыря, яичек и реплантация отключенного пениса в урологии; восстановление проходимости маточных труб, восстановление и трансплантация яичников в акушерстве и гинекологии. Применение новых микрохирургических методик в данных областях хирургии значительно расширило показания для выполнения таких операций, улучшило результаты хирургического лечения и способствовало развитию этих специальностей.

1.3. Показания к микрохирургической операции в ортопедии

Являясь передовой хирургической технологией, микрохирургия применяется во всех хирургических дисциплинах. С развитием микрохирургии область ее применения динамично расширяется, так же как и показания к ее использованию. Очень трудно или даже невозможно обозначить общие «хирургические показания» к ее применению, чтобы охватить все возможные случаи. Однако, несмотря на широкое применение в различных субдисциплинах и наличие огромного количества видов хирургических вмешательств, для микрохирургических операций характерны основные общие принципы и правила, а также некоторые общие характеристики. При определении показаний к проведению микрохирургической операции следует руководствоваться следующими принципами.

1. Если аналогичный результат может быть достигнут при проведении простого традиционного хирургического вмешательства, микрохирургическая операция, которая является относительно сложной, не показана.
2. Если аналогичный результат может быть получен при использовании рядом расположенных тканей без наложения сосудистого анастомоза, свободная пересадка кровоснабжаемого комплекса тканей не показана.
3. В качестве донорской зоны могут быть использованы только менее значимые в функциональном отношении части тела для восстановления более важных реципиентных участков.
4. Следует принимать во внимание функцию и внешний вид восстанавливаемого участка тела, при этом ущерб функции и внешнему виду донорской зоны должен быть сведен к минимуму.
5. Если оптимальный хирургический результат, вероятнее всего, может быть достигнут только с помощью микрохирургической операции, не следует выбирать традиционное простое хирургическое вмешательство, проводимое под контролем невооруженного зрения, опасаясь сложности и серьезности микрохирургии.

1.4. Тенденции развития микрохирургии в ортопедии

В эпоху информационного бума быстрые изменения в науке и технике приводят к тому, что раз-

витие всех дисциплин и областей происходит в их тесной взаимосвязи. Новые знания и технологии в соответствующих дисциплинах и предметах уже успели проникнуть в каждый раздел микрохирургии. Теории и методики в микрохирургии были тесно связаны с развитием соответствующих областей. Интеграция и коммуникация множества дисциплин — это неизбежный путь, а также бесспорная тенденция, ведущая к прогрессу микрохирургии. Только таким образом микрохирургия может поддерживать статус постоянно развивающейся дисциплины.

Исследования в области микрохирургии должны проводиться непрерывно. Это означает, что научные изыскания в каждой подобласти должны быть углублены, а клиническое применение должно подкреплять результаты исследований в лаборатории. Следует содействовать постепенному переходу от исследований в области морфологии, методологии и хирургии к сочетанию микрохирургии с применением высоких и новых технологий, новых биологических материалов, эндоскопических технологий, информационных технологий, технологий искусственного интеллекта, цифровых технологий и технологий регенеративной медицины. Междисциплинарное развитие и интеграция различных дисциплин и областей способны постоянно подпитывать развитие микрохирургии.

Изучая историю и существующее положение микрохирургии, мы знаем, что идея движения в ногу со временем и инновационное мышление имеют большое значение для микрохирургии в плане использования возможностей для дальнейшего развития. Наша обязанность — сделать еще один рывок в микрохирургии и способствовать ее устойчивому развитию, исследуя новые способы достижения результатов, придавая этой дисциплине новое дополнительное значение и стремясь к междисциплинарному развитию.

Список литературы

1. Zhu J.-K. Microsurgery. Beijing: People's Medical Publishing House, 2008. P. 3–7.
2. Wang C.-Q. Cheng-qi Wang microsurgery. Jinan: Shandong Science and Technology Press, 2009. P. 1–11.
3. Bunck H.J. et al. The fate of autogenous whole joints transplanted by microvascular anastomoses // *Plast. Reconstr. Surg.* 1967. Vol. 39. P. 333.
4. Cobbett J.R. Free digital transfer // *J. Bone Joint Surg.* 1969. Vol. 51. P. 677.
5. Finley J.M. et al. Revascularized periosteal grafts. A new method of produce functional new bone without bone grafting // *Plast. Reconstr. Surg.* 1978. Vol. 61. P. 1.

Чунгуан Дуань и Давэй Чжан

2.1. Основы микрохирургической техники

2.1.1. Микрохирургические инструменты

2.1.1.1. Увеличительные приборы и бинокулярные лупы

- I. Налобная хирургическая лупа. Эта лупа состоит из рассеивающей линзы и собирающей линзы, которые обычно соединены оптической рамкой (рис. 2.1). Межзрачковое расстояние у этого прибора можно регулировать с помощью поперечной планки рядом с окулярами, а фокусное расстояние — с помощью закручивания или выкручивания окуляра, настраивая лупу для хирургов с различными диоптриями. Коэффициент увеличения у данного прибора также регулируется, как правило, в 1,5–4 раза. Источник света может быть установлен между двумя лупами для освещения операционного поля. Существуют два ограничения применения налобной хирургической лупы.
 1. Поскольку она ограничивает стереоскопическое зрение хирурга и имеет ограниченный коэффициент увеличения, с налобной хирургической лупой очень трудно проводить тонкие вмешательства.
 2. Во время движения головы хирурга расстояние до операционного поля и область обзора, соответственно, также изменяются, что приводит к снижению четкости зрения. Таким образом, налобная хирургическая лупа не подходит для применения при длительной операции и в основном используется при проведении операции по соединению крупных кровеносных сосудов, например, локтевой или лучевой артерии.

II. Операционные микроскопы. К ним относятся одинарный бинокулярный микроскоп, двойной бинокулярный микроскоп и тройной бинокулярный микроскоп, из которых в хирургии чаще применяется двойной бинокулярный микроскоп. Операционный микроскоп состоит из оптической системы, системы освещения, системы управления, стойки и дополнительного оборудования (рис. 2.2).

1. Оптическая система состоит из объектива, конуса объектива, окуляра и механизма регулировки фокусного расстояния объектива. Основная функция объектива как ступенчатой линзы — собирать отраженный свет в операционном поле. Конус объектива может отображать объект в операционном поле при помощи собирающей линзы на его дистальном конце. Окуляр



Рис. 2.1. Налобная хирургическая лупа



Рис. 2.2. Двойной бинокулярный микроскоп

с обычными коэффициентами усиления $\times 6$, $\times 10$, $\times 12,5$, $\times 16$, $\times 20$ отвечает за повторное увеличение промежуточного изображения в бинокулярном конусе объектива. Резиновые наглазники всегда идут в комплекте с окуляром операционного микроскопа, чтобы хирурга не отвлекал боковой свет в то время, когда он смотрит в микроскоп. У окуляров есть функция коррекции аметропии в диапазоне от $-8D$ до $+8D$ для хирургов с миопией или пресбиопией, но те, кто страдает астигматизмом, нуждаются в дополнительной паре очков для коррекции зрения. Механизм регулировки фокусного расстояния объектива микроскопа может работать в двух разных вариантах: ступенчатая регулировка увеличения и плавная регулировка увеличения. Механизм ступенчатой регулировки фокусного расстояния объектива, отличающийся компактной структурой и низкой стоимостью, позволяет увеличивать изображение в нескольких конкретных соотношениях регулировки, в то время как механизм плавной регулировки фокусного расстояния объектива, также называемой неступенчатой, является более точным, чем

механизм ступенчатой регулировки, и обеспечивает четкое изображение во всем поле зрения с увеличением.

2. Осветительная система, являющаяся важным компонентом операционного микроскопа, может быть установлена внутри или снаружи линз и состоит из источника света и световода. Лампа накаливания или галогеновая лампа являются традиционными источниками света, в то время как ксеноновая лампа, которая обычно используется в новых типах операционных микроскопов в качестве основного источника освещения, — это недавно разработанный источник света, отличающийся более ярким полем зрения и нагревающийся в меньшей степени. Световоды бывают двух видов: с соосным освещением и неосевым освещением. Первое означает, что свет достигает операционного поля через оптический коллектор и основную линзу объектива, и световой поток направлен вдоль одной оси с микроскопом; второе означает, что свет проходит через объектив и достигает операционного поля с боковой стороны. В настоящее время большинство операционных микроскопов оснащены соосным освещением.
3. Система управления. Перемещение поля зрения, фокусное расстояние и коэффициент увеличения могут регулироваться при помощи электронного ножного или ручного переключателя.
4. Система крепления (штатив). В зависимости от способа установки и размещения штативы подразделяют на настольные, напольные, потолочные или настенные и контравесные модели, среди которых наиболее часто используется напольная модель.
5. Вспомогательное оборудование. К нему относятся оптическая система ассистента (для использования ассистентом), демонстрационные окуляры (для использования наблюдателем), операционное кресло, записывающее устройство (для фотосъемки и видеосъемки) и т.д.

2.1.1.2. Микрохирургические инструменты общего назначения

- I. Общие требования к микрохирургическим инструментам.

Так как микрохирургия обычно подразумевает проведение утонченной операции, она очень требовательна к качеству, прецизионности и удобству инструментов. Более того, поскольку большинство операций выполня-