



Hidradenitis suppurativa/Acne inversa – operative Optionen, Rekonstruktionen und Kombinationen mit medikamentösen Therapien – Ein Update

P. Cramer¹ · S. Schneider-Burrus² · M. Kovács³ · L. Scholl¹ · M. Podda³ · F. G. Bechara¹

¹ Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Katholisches Klinikum Bochum, St. Josef-Hospital, Klinik der Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Deutschland

² Zentrum für Dermatochirurgie, Havelklinik Berlin, Berlin, Deutschland

³ Hautklinik Klinikum Darmstadt - Akademisches Lehrkrankenhaus der Goethe-Universität Frankfurt am Main, Darmstadt, Deutschland

In diesem Beitrag

- **Chirurgische Optionen**
 Wann besteht die Indikation zu einer operativen Therapie? • Welche operativen Optionen gibt es? • Welche Resektionsverfahren werden aktuell empfohlen, und wie steht es um den Konsens? • Welche Rekonstruktionsverfahren werden aktuell empfohlen, und wie steht es um den Konsens? • Welche Wundheilungszeiten sind zu erwarten? • Rezidivrisiko
- **Wann ist die Kombination medikamentöser und operativer Verfahren indiziert?**
- **Eine neue Herausforderung: Versorgung von HS/AI-Patienten während der COVID-19-Pandemie**

Zusammenfassung

Hidradenitis suppurativa/Acne inversa (HS/AI) ist eine chronisch-entzündliche Hauterkrankung, deren Behandlung sowohl konservative als auch chirurgische Behandlungsmöglichkeiten umfasst. In den Hurley-Stadien II und III ist die chirurgische Resektion irreversibel zerstörten Gewebes anzustreben. Hierzu existieren verschiedene Resektionstechniken, die sich vor allem in ihrer Invasivität und Rezidivneigung unterscheiden. Bis heute gibt es keinen allgemein akzeptierten Konsens hinsichtlich verschiedener Resektions- und Rekonstruktionstechniken sowie der Einbeziehung medikamentöser Therapien in das therapeutische Gesamtkonzept.

Schlüsselwörter

Rekonstruktive chirurgische Verfahren · Immunmodulation · Wundheilung · Unterdruckwundtherapie · Rezidivrate

Einleitung

Hidradenitis suppurativa bzw. Acne inversa (HS/AI) ist eine chronisch-progrediente, entzündliche Hauterkrankung, die mit der Ausbildung von entzündlichen Knötchen, Abszessen und Fisteln, vorwiegend in intertriginösen Hautarealen, einhergeht [1–5]. Die konservative und chirurgische Behandlung richtet sich nach dem klinischen Schweregrad. Für die Indikationen zur chirurgischen Therapie hat die Stadieneinteilung nach Hurley, bei der 3 Schweregrade unterschieden werden, nach wie vor große Bedeutung [6].

Im vorliegenden Beitrag werden wir auf den aktuellen Stand der operativen Behandlungsoptionen bei HS/AI eingehen. Hierbei betrachten wir sowohl unterschiedliche Resektionstechniken als auch rekonstruktive Verfahren. Abschließend

wird ein Überblick über die Integration von medikamentösen und chirurgischen Behandlungsansätzen gegeben, sowie die Versorgung während der COVID-19 Pandemie diskutiert.

Chirurgische Optionen

Wann besteht die Indikation zu einer operativen Therapie?

Eine Indikation zur Operation bei der HS/AI besteht immer dann, wenn irreversible Veränderungen der Hautstruktur vorliegen. Unter diesen harten Indikationen sind Fisteln, schwere Gewebedestruktionen, kontrahierte oder ziehende Narben und klinisch nicht auszuschließende maligne Prozesse zu verstehen, da diese nicht durch eine medikamentöse Therapie ausreichend therapiert werden können [7–9].



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

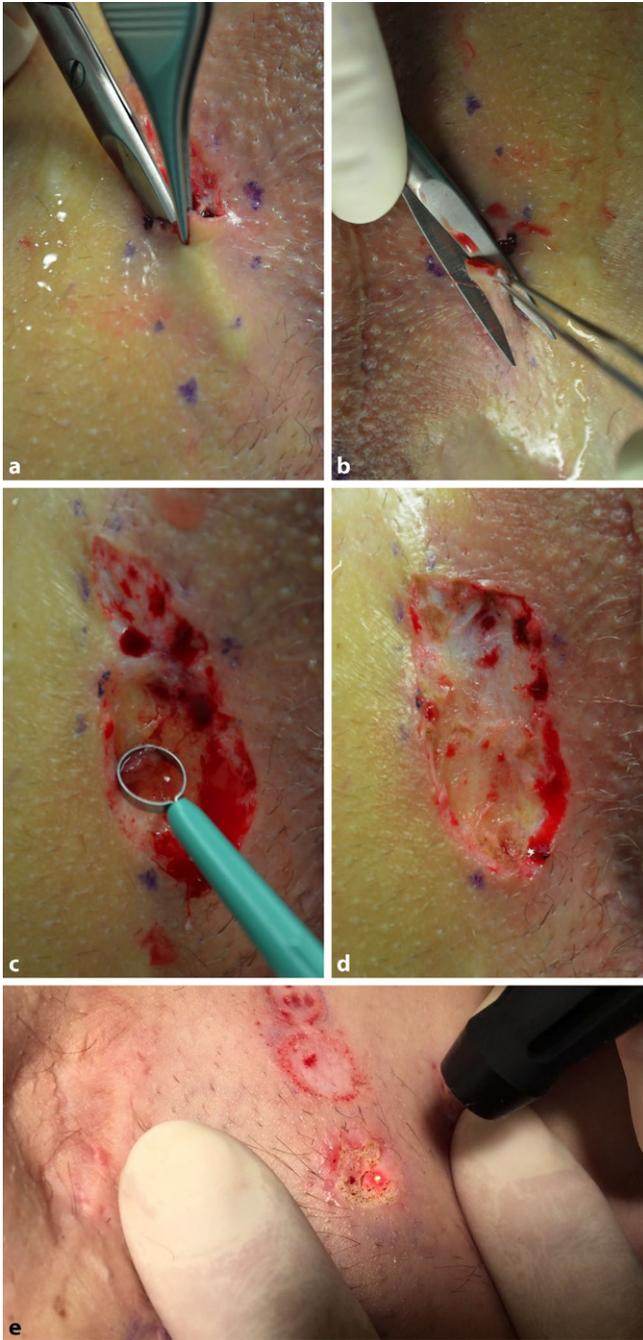


Abb. 1 ◀ Beispielhafte Darstellung der Deroofing-Technik bei einem oberflächlichen Sinustrakt. **a** Sondierung des Sinus nach Inzision mittels Schere oder Sonde, **b** Abtragung des Sinusdaches. **c** Am Boden des Sinus zeigt sich eine granulatio- nsgewebeartige Schicht, diese wird mittels Kürette oder scharfem Löffel ausgekratzt. **d** Nach Kürettage zeigt sich am Grund des Sinus fibrotisches Ge- webe. **e** Alternativ kann das Deroofing mittels Laser erfolgen, beispielhafte Darstellung mittels CO₂(Kohlenstoffdioxid)- Laser

Des Weiteren ist zu erwähnen, dass im Hurley Stadium II und III die Operation den einzigen lokal kurativen Ansatz darstellt [10, 11]. Aber auch im Hurley Stadium I und II können umschriebene Exzisionen ein wichtiger Pfeiler der Therapie sein.

Welche operativen Optionen gibt es?

Inzision und Drainage

Bei solitären akuten entzündlichen Knoten/Abszessen sind Inzision und Drainage ein essenzieller Bestandteil der Therapie, um eine sofortige Schmerzreduktion zu erzielen.

Aufgrund des sehr hohen Rezidivrisikos, welches bei bis zu 100% liegt, sollten Inzision und Drainage jedoch immer in ein

chirurgisch-medizinisches Gesamtkonzept eingebettet werden [12–14].

Deroofing

Die Dachentfernung eines Abszesses oder einer Fistel stellt einen Eingriff minimaler Invasivität im Hurley Stadium I oder II dar (▣ **Abb. 1**). Durch die Entfernung des „Daches“ kann eine andauernde Entlastung erzielt werden, wobei so viel gesunde Haut wie möglich erhalten wird [15, 16]. Zudem kann diese Methode auch in Kombination mit einer Sonde, der Elektrochirurgie oder mit einem CO₂(Kohlenstoffdioxid)-Laser verwendet werden [15, 17]. Eine Kürettage sollte bei epithelisierten Böden durchgeführt werden, um das Rezidivrisiko zu senken. Die so entstandenen Defekte sollten sekundär heilen, was aufgrund der schnellen Reepithelisierung der Defekte zu empfehlen ist [18, 19].

STEEP

Unter STEEP („skin-tissue-sparing excision with electrosurgical peeling“) versteht man die Exzision mit einer Kauterschlinge, mit der wiederholt tangentielle Abtragungen durchgeführt werden. Dieses Verfahren kommt zumeist im Hurley Stadium II und III zum Einsatz [20]. Wie beim Deroofing sollte auch hier eine sekundäre Wundheilung angestrebt werden [21].

In Bezug auf die Invasivität ist STEEP zwischen Deroofing und konventioneller Exzision einzuordnen.

Exzision

Die radikale Exzision wird in Bezug auf ihre Ausdehnung in der Literatur kontrovers diskutiert, auch wenn sie im Hurley Stadium II und III die einzige lokal kurative Behandlungsoption darstellt [22–25].

» In besonders komplexen Fällen ist eine bildgebende Diagnostik in Erwägung zu ziehen

Diskutiert werden Methoden mit bis zu 2 cm Sicherheitsabstand oder auch die Exzision der gesamten behaarten Haut der Region ebenso wie die Exzision bis auf die Muskelfaszie oder aber die Begrenzung der Exzision auf die makroskopisch veränderten Hautschichten [26–29].



Abb. 2 ◀ Exzision einer Fistelplatte axillär links bei einer weiblichen Patientin mit Hidradenitis suppurativa/Acne inversa (HS/AI) im Hurley-Stadium III, sekundäre Wundheilung. **a** Präoperativer Befund axillar links, **b** Befund nach ausgedehnter Exzision der Fisteln, **c** Zustand nach sekundärer Wundheilung 4 Wochen postoperativ, **d** Ergebnis 6 Monate nach sekundärer Wundheilung

Bezüglich der Beurteilung der Resektionsränder werden die Anwendung von Methylenblau intraoperativ (Anfüllen der Fistelgänge) oder die präoperative Durchführung eines Jodwiderstandstests diskutiert [30–32].

Bildgebende Diagnostik wie eine MRT (Magnetresonanztomographie) oder eine Sonographie sind in besonders komplexen Fällen in Erwägung zu ziehen. Insbesondere perianal kann der Verlauf von Fisteln klinisch oder auch radiologisch häufig nicht eindeutig beurteilt werden. In diesen Fällen ist eine intraoperative Proktoskopie zum Ausschluss möglicher intraanaler oder rektaler Fistelöffnungen und somit zur Minimierung der Gefahr einer Schließmuskelverletzung dringend zu empfehlen [33].

Welche Resektionsverfahren werden aktuell empfohlen, und wie steht es um den Konsens?

In der Vergangenheit wurden zumeist radikale großflächige Exzisionen betroffener Hautregionen bevorzugt, während sich die aktuelle Entwicklung deutlich zu weniger

invasiven und individueller abgestimmten operativen Vorgehensweisen bewegt. Es existiert jedoch nach wie vor kein einheitlicher Konsens über Art und Ausdehnung der chirurgischen Eingriffe.

» Aktuell bewegt sich die Tendenz hin zu weniger invasiven, individueller abgestimmten Operationen

Die Autoren empfehlen die vollständige Exzision des irreversibel zerstörten Gewebes bis auf das gesunde Fettgewebe, jedoch ohne die standardisierte Exzision der gesamten behaarten Haut einer anatomischen Region oder des gesunden Fettgewebes bis hinunter zu den Faszien.

Rekonstruktionstechniken

Zu den Verschlussmöglichkeiten der Operationswunden gehören neben der sekundären Wundheilung auch Dehnungsplastiken, ein- oder zweizeitige Spalthautdeckungen, lokale Lappenplastiken sowie fasziokutane, muskulokutane und freie Lappenplastiken. Welcher Verschluss gewählt wird, hängt vornehmlich von der

Größe und der Lokalisation des Defektes ab sowie von den Möglichkeiten der postoperativen Versorgung, besonders in Bezug auf Physiotherapie und Wundversorgung, aber auch von der Compliance des Patienten und nicht zuletzt von der Präferenz des Operateurs [34]. Einheitliche Empfehlungen fehlen in der aktuellen Literatur weiterhin.

Sekundäre Wundheilung

Den großen Vorteil dieser Methode stellt die sofortige Mobilisierung des Patienten, die akzeptable Narbenbildung, die schnelle Wiedereingliederung sowie das geringe Rezidiv- und Komplikationsrisiko dar [35–38]. Zu den Nachteilen gehören die starke Abhängigkeit der Wundheilung von der Tiefe und Größe der Wunde ebenso wie das Risiko von Kontrakturen [12, 39, 40]. Gerade im Inguinal-, Anogenital- und Abdominalbereich wird die sekundäre Wundheilung von vielen Autoren trotz der aufwendigen postoperativen Wundversorgung und des hohen Bedarfs an physiotherapeutischer Betreuung bevorzugt [39, 41, 42]. Ein Beispiel für sekundäre Wund-



Abb. 3 ◀ Exzision mit primärem Wundverschluss bei einer weiblichen Patientin mit Hidradenitis suppurativa/Acne inversa (HS/AI) im Hurley-Stadium II. **a** Präoperativer Befund sternal und inframammär, **b** intraoperativer Befund nach Exzision der Fistelgänge, **c** Zustand nach Rekonstruktion und primärem Wundverschluss mittels intrakutaner Naht, **d** Ergebnis 4 Monate nach primärem Wundverschluss

heilung nach großflächiger Exzision einer Fistelplatte zeigt **Abb. 2**.

Dehnungsplastik

Der primäre Verschluss mittels Dehnungsplastik kann bei umschriebenen Defekten nach lokaler Exzision bei Patienten mit Hurley-Stadium II sinnvoll sein, wobei aus Sicht der Autoren ein partieller Wundverschluss (z. B. partielle Dehnungsplastik) mit Einlage einer Lasche oder einer Drainage eine geeignete Methode darstellt, um die Heilung zu beschleunigen und das Kontrakturrisiko zu reduzieren [43]. Die relevanteste Limitation für den Einsatz der Dehnungsplastik ist die Größe der Läsion. Ein primärer Wundverschluss nach Resektion von Fisteln an der Brust ist beispielhaft gezeigt in **Abb. 3**.

Spalthauttransplantation

Zumeist findet die Defektdeckung mittels einer Spalthauttransplantation im Rahmen eines zweizeitigen Operationskonzeptes, nach einer ausreichenden Wundkonditionierungsphase, ihre Anwendung, da sie meist das ästhetisch ansprechendere Ergebnis bietet (**Abb. 4**; [41, 44, 45]). Oft kommt ein Meshgraft zum Einsatz, um mit

einer möglichst kleinen Donorstelle einen möglichst großen Defekt decken zu können [39, 46]. Grundsätzlich ist eine Spalthauttransplantation an allen Körperregionen möglich, wird aber nach umfangreichen Exzisionen im perianalen, glutealen, genitalen und inguinalen Bereich bevorzugt [47–49].

Eine hohe Compliance der Patienten ist ebenso essenziell wie die entsprechende Wundversorgung und eine ausreichende Narbenmassage und krankengymnastische Übungen. Aus Sicht der Autoren gehören der Skrotal- und der Penisbereich zu den typischen Lokalisationen der einzeitigen primären Spalthauttransplantation.

Die „reused skin graft technique“ bietet den Vorteil der Einsparung der Donorstelle, da hierbei die Spalthaut mit einem Dermatome aus der resezierten erkrankten Haut entnommen und gemeshed wird [50].

Deutlich seltener wird die Nutzung von Dermisersatzpräparaten in der Literatur diskutiert, die zumeist mit einer Unterdruckwundtherapie (NPWT) für 10–20 Tage und anschließender Spalthauttransplantation kombiniert wird [51, 52].

Biosynthetischer Hautersatz bietet eine kostenintensive Alternative, bei welcher jedoch die anschließende Spalthauttransplantation entfallen soll [53].

NPWT

Eine NPWT kommt besonders bei tiefen Defekten zur Beschleunigung der Wundgranulation und Reepithelisierung und zur Reduktion der Bakterienzahl und verbesserten Oxygenierung zum Einsatz [54].

Die Datenlage lässt weiterhin keine statistisch basierte Empfehlung zum Einsatz der NPWT bei HS/AI zu.

Lappenplastiken

Zumeist kommen Lappenplastiken zur Rekonstruktion axillärer Defekte zum Einsatz, wenn größere Gefäße freiliegen oder wenn die Gefahr von Kontrakturen durch Spalthauttransplantate oder sekundäre Wundheilung als zu groß angesehen werden [55–57]. Hinzu kommt die kürzere Wundheilungsphase, ein ästhetisch ansprechendes Ergebnis sowie das Ausbleiben teils schmerzhafter Verbandswechsel [58–60].



Abb. 4 ▲ Exzision anogenital bei einem männlichen Patienten mit Hidradenitis suppurativa/Acne inversa (HS/AI) im Hurley-Stadium III, Deckung mittels Spalthauttransplantation. **a** Präoperativer Befund nach Infiltration mit Tumescenzanästhesielösung, **b** Befund am Ende der Operation nach ausgedehnter Exzision der Fistelplatten, **c** Zustand nach sekundärer Deckung mittels Spalthaut 4 Wochen nach Erstoperation, **d** Ergebnis 6 Monate nach Spalthauttransplantation

Welche Rekonstruktionsverfahren werden aktuell empfohlen, und wie steht es um den Konsens?

Aufgrund der weiterhin unzureichenden Datenlage kann aus evidenzbasierter Sicht keine einheitliche Empfehlung für eine bestimmte Rekonstruktionstechnik ausgesprochen werden.

Die Art des Verschlusses hängt nicht nur von der Größe und Lage des Defekts, sondern auch maßgeblich von der Compliance des Patienten, dem klinischen Bild und der Erfahrung des Operateurs ab und muss individuell entschieden werden. Insgesamt sollten Lappenplastiken zur Rekonstruktion bei der HS/AI eher zurückhaltend eingesetzt werden [61].

Welche Wundheilungszeiten sind zu erwarten?

Aufgrund sehr unterschiedlicher Definitionen sowie der sehr unterschiedlichen Rekonstruktionstechniken erstreckt sich der Wundheilungszeitraum in der Literatur von 2 Wochen bis zu 5 Monaten [43, 62]. Nach Lappenplastiken wird sie zumeist mit 2–4 Wochen, nach Deroofing mit 2–6 Wochen und nach Spalthauttransplantation mit 2–8 Wochen angegeben [37, 47, 63]. Die längste Zeit bis zur vollständigen Wundheilung wird bei der sekundären Wundheilung mit einem Zeitraum von 3,5 Wochen bis zu 5 Monaten berichtet [41, 42, 64].

Rezidivrisiko

Wie bereits zuvor oft berichtet, scheint das Ausmaß der Exzision die entscheidende Rolle für die Rezidivrate darzustellen,

da oft davon ausgegangen wird, dass die Mehrzahl der Rezidive auf eine unvollständige Exzision zurückzuführen sind [32, 40, 65].

Jedoch fehlen weiterhin einheitliche Daten in Bezug auf den Zusammenhang von Lokalisation, Exzisionstechnik und Verschlussmethode sowie eine einheitliche Definition des Begriffs „Rezidiv“.

Wann ist die Kombination medikamentöser und operativer Verfahren indiziert?

Bei der HS/AI handelt es sich um eine chronische, durch Entzündung und Gewebestruktion gekennzeichnete Erkrankung. Bei Patienten, die ausschließlich entzündliche Läsionen zeigen, ist eine rein medikamentöse Therapie indiziert. Steht jedoch die Gewebestruktion im Vordergrund, ist eine operative Therapie notwendig. Die meisten HS/AI-Patienten zeigen ein Mischbild aus Entzündung und Destruktion. Je nach Ausprägung dieser beiden Komponenten sollte entschieden werden, welche Therapie eingesetzt werden sollte. Bei Patienten mit schweren Entzündungen und einem Bedarf einer operativen Therapie sollte ein präoperatives Downstaging mit einer Antibiotikatherapie in Erwägung gezogen werden. Je nach Ausprägung und Therapieresistenz der Entzündung kann hierzu einer orale Kombinationsantibiotikatherapie bestehend aus Clindamycin und Rifampicin oder aber auch eine intravenöse Antibiotikatherapie mit Ertapenem in Erwägung gezogen werden. Dabei sollte die intravenöse Antibiotikatherapie mit Ertapenem den besonders komplizierten, therapierefraktären und ausgeprägten Hurley-III-Befunden vorbehalten bleiben, um mögliche Resistenzbildungen einzudämmen [66–70]. Leider fehlen weiterhin einheitliche Empfehlungen für das Downstaging hinsichtlich der Notwendigkeit, Dauer und Wahl der entzündungshemmenden Medikamente.

» Auch für ein präoperatives Downstaging mit Antibiotika gibt es noch keine einheitlichen Empfehlungen

Eine weitere Therapieoption ist die Kombination von Operation und Biologikathe-

rapie. Studien konnten hier eine deutliche Überlegenheit der Kombination einer immunmodulatorischen Systemtherapie mit einer chirurgischen Therapie verglichen mit einer alleinigen immunmodulatorischen Systemtherapie, zeigen [71–88]. Es fehlen weiterhin klare Daten für eine Konsensbildung zur Kombination von Operation und biologischer Therapie.

Eine neue Herausforderung: Versorgung von HS/AI-Patienten während der COVID-19-Pandemie

Die COVID („coronavirus disease“)-19-Pandemie stellt seit über einem Jahr eine Herausforderung für das weltweite Gesundheitssystem dar. Hiervon betroffen ist auch die operative und medikamentöse Versorgung von HS/AI-Patienten.

Aktuell scheint es keinen Anhalt für schwerere Verläufe bei COVID-19-Infektionen bei HS/AI-Patienten bzw. bei Patienten unter einer Systemtherapie mit Adalimumab und Antibiotika zu geben. Trotzdem ist ein Therapiebeginn jeweils individuell und im Einzelfall zu prüfen. Die SARS-CoV2 („severe acute respiratory syndrome coronavirus 2“)-Impfung wird für HS/AI-Patienten empfohlen, eine Therapie mit Adalimumab muss diesbezüglich nicht unterbrochen werden [89].

In einer deutschen Schwerpunktambulanz für HS zeigte sich während der Pandemie in 2020 im Vergleich zu vor der Pandemie in 2019 eine Gesamtreduktion der behandelten Patienten um fast 40%. Es wurden Patienten mit einem höheren Hurley-Grad behandelt, ebenso stieg während der Pandemie der prozentuale Anteil der Eingriffe in Vollnarkose, und es kam zu mehr postoperativen Nachblutungen. Somit schienen insbesondere Patienten mit einer hohen Krankheitslast/-aktivität die Klinik aufgesucht zu haben [90].

Ein weiterer Ansatz, der sich während Pandemiebedingungen herauskristallisiert hat, ist die Indikationserweiterung für Eingriffe in Tumeszynlokalanästhesie. In dieser Technik können auch größere Areale mittels radikaler Exzision operiert werden. Hierdurch können anästhesiologische- und intensivmedizinische Ressourcen reduziert werden, die in anderen Abteilungen benötigt werden. Dieser An-

satz sollte in der Post-COVID-19-Zeit weiter erwogen werden [91].

Fazit für die Praxis

- Da es an einheitlichen und validierten Daten fehlt, ist es derzeit nicht möglich, eine allgemein gültige Empfehlung bezüglich der Wahl bestimmter Resektions- und Rekonstruktionstechniken abzugeben.
- Im Rahmen der aktuellen Datenlage sind für die Wahl der Resektions- und Rekonstruktionsverfahren die Bedürfnisse des Patienten und die Erfahrung des Operateurs entscheidend.
- Die chirurgische Behandlung muss im Rahmen eines umfassenden Therapiekonzepts stehen, in welchem stets auch die Indikation zur medikamentösen Therapie geprüft werden sollte.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. F. G. Bechara

Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Katholisches Klinikum Bochum, St. Josef-Hospital, Klinik der Ruhr-Universität Bochum
Gudrunstr. 56, 44791 Bochum, Deutschland
falk.bechara@klinikum-bochum.de
bechara@web.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. P. Cramer hat von der Firma Novartis und Incyte gesponserte Phase-II- und -III-Studien betreut. S. Schneider-Burrus erhielt Reisekostenunterstützung oder Vergütung für Tätigkeiten im Rahmen klinischer Studien, Referenten- oder Beratern Tätigkeiten in alphabetischer Reihenfolge von folgenden Firmen: AbbVie Inc., AbbVie Deutschland GmbH & Co. KG, Biogen GmbH Deutschland, Novartis Pharma GmbH, Roche Germany GmbH, UCB Pharma GmbH, Deutschland. L. Scholl hat von der Firma Novartis und Incyte gesponserte Phase-II- und -III-Studien betreut. F. G. Bechara: Referententätigkeit und Advisory Boards: AbbVie, Novartis, Janssen. Durchführung klinischer Studien: AbbVie, Novartis, Janssen, UCB, Incyte, Inflarx. M. Podda hat als Redner oder Berater von AbbVie, CSL, Boehringer Ingelheim, Eli Lilly, Janssen-Cilag, Inflarx, Novartis und UCB Honorare erhalten oder an klinischen Studien teilgenommen. M. Kovács hat als Redner oder Berater von AbbVie, Janssen-Cilag, UCB und Leo Pharma Honorare erhalten oder an klinischen Studien teilgenommen.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Kirschke J, Hessam S, Bechara FG (2015) Hidradenitis suppurativa/acne inversa: Ein Update.

Hautarzt 66:413–422. <https://doi.org/10.1007/s00105-015-3616-y>

2. Sabat R (2017) Acne inversa/hidradenitis suppurativa: a challenge for the future. *Hautarzt* 68:994–998. <https://doi.org/10.1007/s00105-017-4079-0>
3. Sabat R, Tsaousi A, Rossbacher J et al (2017) Acne inversa/hidradenitis suppurativa: an update. *Hautarzt* 68:999–1006. <https://doi.org/10.1007/s00105-017-4082-5>
4. Patel ZS, Hoffman LK, Buse DC, Grinberg AS, Affi L, Cohen SR et al (2017) Pain, psychological comorbidities, disability, and impaired quality of life in hidradenitis suppurativa. *Curr Pain Headache Rep* 21(12):49
5. McPhie ML, Bridgman AC, Kirchhof MG (2019) Combination therapies for hidradenitis suppurativa: a retrospective chart review of 31 patients. *J Cutan Med Surg* 23(3):270–276
6. Hurlley H (1989) Axillary hyperhidrosis, apocrine bromhidrosis, hidradenitis suppurativa and familial benign pemphigus. Surgical approach. In: Roenigk RK, Roenigk HH Jr (Hrsg) *Dermatologic surgery. Principles and practice*. Dekker, New York, S 729–739
7. Bechara FG (2016) MIBHS: a concept to distinguish between medical and surgical treatment in hidradenitis suppurativa. *Exp Dermatol* 25(Suppl):8. <https://doi.org/10.1111/exd.12954>
8. Bechara FG, Hessam S (2016) Hidradenitis suppurativa. *MMW Fortschr Med* 158:52–53. <https://doi.org/10.1007/s15006-016-8662-6>
9. Alikhan A, Sayed C, Alavi A, Alhusayen R, Brassard A, Burkhart C et al (2019) North American clinical management guidelines for hidradenitis suppurativa: a publication from the United States and Canadian Hidradenitis Suppurativa Foundations: Part I: Diagnosis, evaluation, and the use of complementary and procedural management. *J Am Acad Dermatol* 81(1):76–90
10. Zouboulis CC, Bechara FG, Fritz K et al (2012) S1-Leitlinie zur Therapie der Hidradenitis suppurativa/ Acne inversa. *J Dtsch Dermatol Ges* 10(Suppl 5):S1–S31. <https://doi.org/10.1111/j.1610-0387.2012.08006.x>
11. Zouboulis CC, Desai N, Emtestam L et al (2015) European S1 guideline for the treatment of hidradenitis suppurativa/acne inversa. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 29:619–644. <https://doi.org/10.1111/jdv.12966>
12. Banerjee AK (1992) Surgical treatment of hidradenitis suppurativa. *Br J Surg* 79:863–866
13. Jemec GBE (2012) Clinical practice. Hidradenitis suppurativa. *N Engl J Med* 366:158–164. <https://doi.org/10.1056/NEJMc1014163>
14. Zouboulis CC, Bechara FG, Dickinson-Blok JL, Gulliver W, Horváth B, Hughes R et al (2019) Hidradenitis suppurativa/acne inversa: a practical framework for treatment optimization—Systematic review and recommendations from the HS ALLIANCE working group. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 33(1):19–31
15. van der Zee HH, Prens EP, Boer J (2010) Deroofing: a tissue-saving surgical technique for the treatment of mild to moderate hidradenitis suppurativa lesions. *J Am Acad Dermatol* 63:475–480. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2009.12.018>
16. Dahmen RA, Gkalpakiotis S, Mardescovic L, Arenberger P, Arenbergerova M (2019) Deroofing followed by thorough sinus tract excision: a modified surgical approach for hidradenitis suppurativa. *J Dtsch Dermatol Ges* 17(7):698–702
17. Aksakal AB, Adişen E (2008) Hidradenitis suppurativa: importance of early treatment; effi-

- cient treatment with electrosurgery. *Dermatol Surg* 34:228–231. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2007.34042.x>
18. van Hattem S, Spoo JR, Horváth B et al (2012) Surgical treatment of sinuses by deroofting in hidradenitis suppurativa. *Dermatol Surg* 38:494–497. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2011.02255.x>
 19. Hazen PG, Hazen BP (2010) Hidradenitis suppurativa: successful treatment using carbon dioxide laser excision and marsupialization. *Dermatol Surg* 36:208–213. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2009.01427.x>
 20. Janse IC, Hellinga J, Blok JL et al (2016) Skin-tissue-sparing excision with electrosurgical peeling: a case series in hidradenitis suppurativa. *Acta Derm Venereol* 96:390–391. <https://doi.org/10.2340/00015555-2258>
 21. Blok JL, Spoo JR, Leeman FWJ et al (2015) Skin-Tissue-sparing Excision with Electrosurgical Peeling (STEEP): a surgical treatment option for severe hidradenitis suppurativa Hurley stage II/III. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 29:379–382. <https://doi.org/10.1111/jdv.12376>
 22. Endo Y, Tamura A, Ishikawa O, Miyachi Y (1998) Perianal hidradenitis suppurativa: early surgical treatment gives good results in chronic or recurrent cases. *Br J Dermatol* 139:906–910
 23. Greeley PW (1951) Plastic surgical treatment of chronic suppurative hidradenitis. *Plast Reconstr Surg* 7:143–146
 24. Mandal A, Watson J (2005) Experience with different treatment modules in hidradenitis suppurativa: a study of 106 cases. *Surgeon* 3:23–26
 25. Ingram JR, Collier F, Brown D, Burton T, Burton J, Chin MF et al (2019) British Association of Dermatologists guidelines for the management of hidradenitis suppurativa (acne inversa) 2018. *Br J Dermatol* 180(5):1009–1017
 26. Bilali S, Todi V, Lila A et al (2012) Surgical treatment of chronic hidradenitis suppurativa in the gluteal and perianal regions. *Acta Chir Iugosl* 59:91–95
 27. Broadwater JR, Bryant RL, Petrino RA et al (1982) Advanced hidradenitis suppurativa. Review of surgical treatment in 23 patients. *Am J Surg* 144:668–670
 28. Fernandes NC, Franco CPA, Lima CMO (2013) Hidradenitis suppurativa: retrospective study of 20 cases. *An Bras Dermatol* 88:480–481. <https://doi.org/10.1590/abd1806-4841.20131637>
 29. Martorell A, Giovanardi G, Gomez-Palencia P, Sanz-Motilva V (2019) Defining fistular patterns in hidradenitis suppurativa. *Dermatol Surg* 45(10):1237–1244
 30. Humphries LS, Kueberuwa E, Beederman M, Gottlieb LJ (2016) Wide excision and healing by secondary intent for the surgical treatment of hidradenitis suppurativa: a single-center experience. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 69:554–566. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2015.12.004>
 31. Parks RW, Parks TG, Hughes LE (1997) Pathogenesis, clinical features and management of hidradenitis suppurativa. *Ann R Coll Surg Engl* 79:309–310
 32. Rompel R, Petres J (2000) Long-term results of wide surgical excision in 106 patients with hidradenitis suppurativa. *Dermatol Surg* 26:638–643
 33. Takiyama H, Kazama S, Tanoue Y et al (2015) Efficacy of magnetic resonance imaging in the diagnosis of perianal hidradenitis suppurativa, complicated by anal fistulae: a report of two cases and review of the literature. *Int J Surg Case Rep* 15:107–111. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2015.08.028>
 34. Scholl L, Hesses S, Reitenbach S, Bechara FG (2018) Operative Behandlungsoptionen bei Hidradenitis suppurativa/Acne inversa. *Hautarzt* 69:149–161. <https://doi.org/10.1007/s00105-017-4114-1>
 35. Ariyan S, Krizek TJ (1976) Hidradenitis suppurativa of the groin, treated by excision and spontaneous healing. *Plast Reconstr Surg* 58:44–47
 36. Ather S, Chan DSY, Leaper DJ, Harding KG (2006) Surgical treatment of hidradenitis suppurativa: case series and review of the literature. *Int Wound J* 3:159–169. <https://doi.org/10.1111/j.1742-481X.2006.00235.x>
 37. Balik E, Eren T, Bulut T et al (2009) Surgical approach to extensive hidradenitis suppurativa in the perineal/perianal and gluteal regions. *World J Surg* 33:481–487. <https://doi.org/10.1007/s00268-008-9845-9>
 38. Kagan RJ, Yakuboff KP, Warner P, Warden GD (2019) Surgical treatment of hidradenitis suppurativa: a 10-year experience. *Surgery* 138(4):734–741
 39. Bieniek A, Matusiak L, Okulewicz-Gojlik D, Szepietowski JC (2010) Surgical treatment of hidradenitis suppurativa: experiences and recommendations. *Dermatol Surg* 36:1998–2004. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2010.01763.x>
 40. Harrison BJ, Mudge M, Hughes LE (1987) Recurrence after surgical treatment of hidradenitis suppurativa. *Br Med J* 294:487–489
 41. Bocchini SF, Habr-Gama A, Kiss DR et al (2003) Gluteal and perianal hidradenitis suppurativa: surgical treatment by wide excision. *Dis Colon Rectum* 46:944–949. <https://doi.org/10.1097/01.DCR.0000070046.16402.DF>
 42. Wollina U, Tilp M, Meseg A et al (2012) Management of severe anogenital acne inversa (hidradenitis suppurativa). *Dermatol Surg* 38:110–117. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2011.02157.x>
 43. van Rappard DC, Mooij JE, Mekkes JR (2012) Mild to moderate hidradenitis suppurativa treated with local excision and primary closure. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 26:898–902. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2011.04203.x>
 44. Grösser A (1982) Surgical treatment of chronic axillary and genitocrural acne conglobata by splitthickness skin grafting. *J Dermatol Surg Oncol* 8:391–398. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.1982.tb00303.x>
 45. Mustafa EB, Ali SD, Kurtz LH (1980) Hidradenitis suppurativa: review of the literature and management of the axillary lesion. *J Natl Med Assoc* 72:237–243
 46. Watson JD (1985) Hidradenitis suppurativa—A clinical review. *Br J Plast Surg* 38:567–569. [https://doi.org/10.1016/0007-1226\(85\)90022-0](https://doi.org/10.1016/0007-1226(85)90022-0)
 47. Anderson BB, Cadogan CA, Gangadharam D (1982) Hidradenitis suppurativa of the perineum, scrotum, and gluteal area: presentation, complications, and treatment. *J Natl Med Assoc* 74:999–1003
 48. Chapman J (1972) The surgical treatment of hidradenitis suppurativa. *J Natl Med Assoc* 64:328–330
 49. Grimstad Ø, Tzellos T, Dufour DN, Bremnes Ø, Koie IM, Snekvik I et al (2019) Evaluation of medical and surgical treatments for hidradenitis suppurativa using real-life data from the Scandinavian registry (HISREG). *J Eur Acad Dermatol Venereol* 33(6):1164–1171
 50. Kuo H, Ohara K (2003) Surgical treatment of chronic gluteal hidradenitis suppurativa: reused skin graft technique. *Dermatol Surg* 29:173–178. <https://doi.org/10.1046/j.1524-4725.2003.29044.x>
 51. Gonzaga TA, Endorf FW, Mohr WJ, Ahrenholz DH (2013) Novel surgical approach for axillary hidradenitis suppurativa using a bilayer dermal regeneration template: a retrospective case study. *J Burn Care Res* 34:51–57. <https://doi.org/10.1097/BCR.0b013e31826a7be7>
 52. Rockwell WB, Yamashita Y, Hashimoto I et al (2014) Commentary: two-stage surgery for hidradenitis suppurativa: staged artificial dermis and skin grafting. *Dermatol Surg* 40:116–117. <https://doi.org/10.1111/dsu.12435>
 53. Melkun ET, Few JW (2005) The use of biosynthetic skin substitute (Biobrane) for axillary reconstruction after surgical excision for hidradenitis suppurativa. *Plast Reconstr Surg* 115:1385–1388. <https://doi.org/10.1097/01.PRS.0000157013.40191.91>
 54. Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, McGuirt W (1997) Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg* 38:553–562
 55. Büyükaşık O, Hasdemir AO, Kahramansoy N et al (2011) Surgical approach to extensive hidradenitis suppurativa. *Dermatol Surg* 37:835–842. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2011.01961.x>
 56. Civelek B, Aksoy K, Bilgen E et al (2010) Reconstructive options in severe cases of Hidradenitis suppurativa. *Open Med*. <https://doi.org/10.2478/s11536-009-0126-2>
 57. Rehman N, Kannan RY, Hassan S, Hart NB (2005) Thoracodorsal artery perforator (TAP) type I V-Y advancement flap in axillary hidradenitis suppurativa. *Br J Plast Surg* 58:441–444. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2004.10.022>
 58. Altmann S, Fansa H, Schneider W (2001) Surgical treatment of axillary hidradenitis suppurativa. *Chirurg* 72:1413–1416
 59. Rieger UM, Erba P, Pierer G, Kalbermatten DF (2009) Hidradenitis suppurativa of the groin treated by radical excision and defect closure by medial thigh lift: aesthetic surgery meets reconstructive surgery. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 62:1355–1360. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2008.04.035>
 60. Soldin MG, Tulley P, Kaplan H et al (2000) Chronic axillary hidradenitis—the efficacy of wide excision and flap coverage. *Br J Plast Surg* 53:434–436. <https://doi.org/10.1054/bjps.1999.3285>
 61. Janse I, Bieniek A, Horváth B, Matusiak L (2016) Surgical procedures in hidradenitis suppurativa. *Dermatol Clin* 34:97–109. <https://doi.org/10.1016/j.det.2015.08.007>
 62. Wiltz O, Schoetz DJ, Murray JJ et al (1990) Perianal hidradenitis suppurativa. The Lahey clinic experience. *Dis Colon Rectum* 33:731–734
 63. Morgan WP, Harding KG, Hughes LE (1983) A comparison of skin grafting and healing by granulation, following axillary excision for hidradenitis suppurativa. *Ann R Coll Surg Engl* 65:235–236
 64. Wollina U, Langner D, Heinig B, Nowak A (2017) Comorbidities, treatment, and outcome in severe anogenital inverse acne (hidradenitis suppurativa): a 15-year single center report. *Int J Dermatol* 56:109–115. <https://doi.org/10.1111/ijd.13393>
 65. Kagan RJ, Yakuboff KP, Warner P, Warden GD (2005) Surgical treatment of hidradenitis suppurativa: a 10-year experience. *Surgery* 138:734–740. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2005.06.053> (discussion 740–741))
 66. Bettoli V, Manfredini M, Massoli L, Carillo C, Barozzi A, Amendolagine G et al (2019) Rates of antibiotic resistance/sensitivity in bacterial cultures of hidradenitis suppurativa patients. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 33(5):930–936

67. Schneller-Pavelescu L, Vergara-de Caso E, Martorell A, Romani J, Lázaro M, Vilarrasa E et al (2019) Interruption of oral clindamycin plus rifampicin therapy in patients with hidradenitis suppurativa: an observational study to assess prevalence and causes. *J Am Acad Dermatol* 80(5):1455–1457
68. Albrecht J, Baine PA, Ladizinski B, Jemec GB, Bigby M (2019) Long-term clinical safety of clindamycin and rifampicin combination for the treatment of hidradenitis suppurativa: a critically appraised topic. *Br J Dermatol* 180(4):749–755
69. Marasca C, Masarà A, Annunziata MC, Bettoli V, Luciano MA, Fabbrocini G (2019) Long-term clinical safety of clindamycin and rifampicin combination for the treatment of hidradenitis suppurativa: strategy to reduce side effects, improving patients' compliance. *Br J Dermatol* 180(4):949
70. Delage M, Jais JP, Lam T, Guet-Revillet H, Ungeheuer MN, Consigny PH et al (2020) Rifampin-moxifloxacin-metronidazole combination therapy for severe Hurley stage 1 hidradenitis suppurativa: prospective short-term trial and one-year follow-up in 28 consecutive patients. *J Am Acad Dermatol*. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2020.01.007>
71. Andersen RK, Jemec GB (2017) Treatments for hidradenitis suppurativa. *Clin Dermatol* 35:218–224. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2016.10.018>
72. Falola RA, DeFazio MV, Anghel EL et al (2016) What heals hidradenitis suppurativa: surgery, immunosuppression, or both? *Plast Reconstr Surg* 138:2195–2295. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000002671>
73. Van Rappard DC, Mekkes JR (2012) Treatment of severe hidradenitis suppurativa with infliximab in combination with surgical interventions. *Br J Dermatol* 167:206–208. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2012.10807.x>
74. Alikhan A, Sayed C, Alavi A, Alhusayen R, Brassard A, Burkhart C et al (2019) North American clinical management guidelines for hidradenitis suppurativa: a publication from the United States and Canadian Hidradenitis Suppurativa Foundations: Part II: Topical, intralesional, and systemic medical management. *J Am Acad Dermatol* 81(1):91–101
75. Argyropoulou M, Kanni T, Kyprianou M, Melachroinou N, Giamarellos-Bourboulis EJ (2019) Cost-savings of adalimumab in hidradenitis suppurativa: a retrospective analysis of a real-world cohort. *Br J Dermatol* 180(5):1161–1168
76. Zouboulis CC, Okun MM, Prens EP, Gniadecki R, Foley PA, Lynde C et al (2019) Long-term adalimumab efficacy in patients with moderate-to-severe hidradenitis suppurativa/acne inversa: 3-year results of a phase 3 open-label extension study. *J Am Acad Dermatol* 80(1):60–69.e2
77. Jemec GB, Okun MM, Forman SB, Gulliver WP, Prens EP, Mrowietz U et al (2019) Adalimumab medium-term dosing strategy in moderate-to-severe hidradenitis suppurativa: integrated results from the phase 3, randomized, placebo-controlled, PIONEER trials. *Br J Dermatol* 181(5):967–975
78. Oskardmay AN, Miles JA, Sayed CJ (2019) Determining the optimal dose of infliximab for treatment of hidradenitis suppurativa. *J Am Acad Dermatol* 81(3):702–708
79. Vossen AR, van Doorn MB, van der Zee HH, Prens EP (2019) Apremilast for moderate hidradenitis suppurativa: results of a randomized controlled trial. *J Am Acad Dermatol* 80(1):80–88
80. Kerdel FR, Azevedo FA, Kerdel Don C, Don FA, Fabbrocini G, Kerdel FA (2019) Apremilast for the treatment of mild-to-moderate hidradenitis

Hidradenitis suppurativa /acne inversa—surgical options, reconstruction and combinations with drug therapies—an update

Hidradenitis suppurativa/acne inversa (HS/AI) is a chronic inflammatory skin disease whose treatment includes both conservative and surgical treatment options. In Hurley stages II and III, surgical resection of irreversibly destroyed tissue should be the objective. For this purpose several resection techniques exist, which differ primarily with regard to their invasiveness and tendency to recur. To date, there is no generally accepted consensus on the use of different resection and reconstruction techniques or the inclusion of drug therapies in the overall therapeutic concept.

Keywords

Reconstructive surgical procedures · Immunomodulation · Wound healing · Negative-pressure wound therapy · Recurrence rate

- suppurativa in a prospective, open-label, phase 2 study. *J Drugs Dermatol* 18(2):170–176
81. André R, Marescaillier H, Gabay C, Pittet B, Laffitte E (2019) Long-term therapy with anakinra in hidradenitis suppurativa in three patients. *Int J Dermatol* 58(11):e208–e209
 82. Prussick L, Rothstein B, Joshipura D, Saraiya A, Turkowski Y, Abdat R et al (2019) Open-label, investigator-initiated, singlesite exploratory trial evaluating secukinumab, an anti-interleukin-17A monoclonal antibody, for patients with moderate-to-severe hidradenitis suppurativa. *Br J Dermatol* 181(3):609–611
 83. Casseres RG, Kahn JS, Her MJ, Rosmarin D (2019) Guselkumab in the treatment of hidradenitis suppurativa: a retrospective chart review. *J Am Acad Dermatol* 81(1):265–267
 84. Scheinfeld N (2013) Hidradenitis suppurativa: a practical review of possible medical treatments based on over 350 hidradenitis patients. *Dermatol Online J* 19(4):1
 85. Provini LE, Stellar JJ, Stetzer MN, Nguyen PD, Jen M (2019) Combination hyperbaric oxygen therapy and ustekinumab for severe hidradenitis suppurativa. *Pediatr Dermatol* 36(3):381–383
 86. Kovacs M, Podda M (2019) Guselkumab in the treatment of severe hidradenitis suppurativa. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 33(3):e140–e141
 87. Casseres RG, Prussick L, Zacanaro R, Rothstein B, Joshipura D et al (2020) Secukinumab in the treatment of moderate to severe hidradenitis suppurativa: results of an open label trial. *J Am Acad Dermatol*. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2020.02.005>
 88. Savage KT, Brant EG, Santillan MR, Morss PC, Sallian P et al (2020) Methotrexate shows benefit in a subset of patients with severe hidradenitis suppurativa. *Int J Womens Dermatol*. <https://doi.org/10.1016/j.ijwd.2020.02.007>
 89. Giamarellos-Bourboulis EJ, Bettoli V, Jemec GBE, del Marmol V, Marzano AV, Prens EP, Tzellos T, Zouboulis CC (2021) Anti-COVID-19 measurements for hidradenitis suppurativa patients. *Exp Dermatol* 30:18–22
 90. Kovacs M, Podda M (2021) Current changes in the standard of care of hidradenitis suppurativa patients in a German specialist clinic due to the COVID-19 pandemic. *Exp Dermatol* 30:82
 91. Podda M, Hasche E, Kovacs M (2021) Tumescence vs. general anesthesia: a precious alternative in large hidradenitis suppurativa surgery learned due to the COVID-19 pandemic. *Exp Dermatol* 30:70–71