CD LABOR

Chronische Entzündung: Neues Christian-Doppler-Labor eröffnet – Brückenschlag zwischen Grundlagenforschung und klinischer Dermatologie

Chronisch-entzündliche Hauterkrankungen wie Psoriasis, atopische Dermatitis oder granulomatöse Dermatosen stellen nach wie vor eine der größten Herausforderungen der modernen Dermatologie dar. Sie sind nicht nur durch ihre hohe Prävalenz von enormer medizinischer Relevanz, sondern prägen durch ihr oftmals langwieriges und schwer vorhersehbares Krankheitsgeschehen auch die Lebensqualität der Patientinnen und Patienten. Obwohl die Einführung von Biologika und anderen zielgerichteten Therapien in den letzten Jahren beachtliche Fortschritte gebracht hat, bleiben zahlreiche Fragen offen: Warum treten Rückfälle auf, obwohl klinisch sichtbare Läsionen längst abgeheilt sind? Welche zellulären und molekularen Mechanismen treiben die Entzündung im Gewebe an? Wie kann eine wirklich personalisierte Behandlung aussehen, die über Symptomkontrolle hinausgeht und eine langfristige Remission ermöglicht?

Antworten auf diese Fragen sucht das Christian-Doppler-Labor für Chronisch-entzündliche Hautkrankheiten, das unter der Leitung von Georg Stary an der Universitätsklinik für Dermatologie der Medizinischen Universität Wien eingerichtet wurde. In diesem Christian-Doppler-Labor werden geweberesidente Gedächtnis-T-Zellen (Tissue-resident memory T cells – TRM) erforscht und deren Funktion in der Haut und im subkutanen Fettgewebe bei Psoriasis, einer Modellerkrankung für chronische Entzündung, untersucht. Ein besonderer Schwerpunkt ist die Reaktion dieser Zellen auf eine spezifische biologische Behandlung. Dazu werden zelluläre und molekulare Netzwerke in verschiedenen Gewebekompartimenten im Zeitverlauf analysiert (Abb. 1). Somit ist diese Forschungseinheit ein Ort, an dem modernste Technologien auf klinische Fragestellungen treffen – mit dem erklärten Ziel, die Grundlagenforschung in konkrete Innovationen für Patientinnen und Patienten zu übersetzen.

Tissue-residente T-Zellen: Wächter und Risikofaktor zugleich

Im Zentrum der Forschungsarbeiten stehen die Gewebe-residenten T-Zellen, auch Tissue-resident T cells, oder kurz TRM, genannt. Diese Zellen sind gewissermaßen die „Wächter" der Haut, da sie nach Infektionen dauerhaft im Gewebe verbleiben und für eine schnelle Immunantwort sorgen, sobald ein Erreger erneut die Hautbarriere durchdringt [1]. Doch diese Schutzfunktion hat eine Kehrseite, da diese Untergruppe von T-Zellen

Chronic Inflammation: New Christian-Doppler-Laboratory inaugurated—Bridging the gap between basic research and clinical dermatology

Chronic inflammatory skin diseases such as psoriasis, atopic dermatitis, and granulomatous dermatoses continue to represent one of the greatest challenges in modern dermatology. Not only are they of enormous medical relevance due to their high prevalence, but they also have a significant impact on patients' quality of life due to their often protracted and unpredictable course. Although the introduction of biologics and other targeted therapies has brought considerable progress in recent years, numerous questions remain unanswered: Why do relapses occur even though clinically visible lesions have long since healed? What cellular and molecular mechanisms drive inflammation in the tissue? What does truly personalized treatment look like that goes beyond symptom control and enables long-term remission?

Answers to these questions are being sought by the Christian Doppler Laboratory for Chronic Inflammatory Skin Diseases, which was established under the direction of Georg Stary at the Department of Dermatology of the Medical University of Vienna. This Christian Doppler Laboratory is researching tissue-resident memory T cells (TRMs) and investigating their function in the skin and subcutaneous fatty tissue in psoriasis, a model disease for chronic inflammation. A particular focus is the reaction of these cells to a specific biological treatment. To this end, cellular and molecular networks in various tissue compartments are analyzed over time (Fig. 1). This research unit is thus a place where state-of-the-art technologies meet clinical questions—with the declared goal of translating basic research into concrete innovations for patients.

Tissue-resident T cells: both guardians and risk factors

The research focuses on tissue-resident T cells, also known as TRMs for short. These cells are, in a sense, the "guardians" of the skin, as they remain permanently in the tissue after infections and ensure a rapid immune response as soon as a pathogen penetrates the skin barrier again [1]. However, this protective function has a downside, as this subgroup of T cells also performs other functions [2]. Studies by Stary and his team have im-

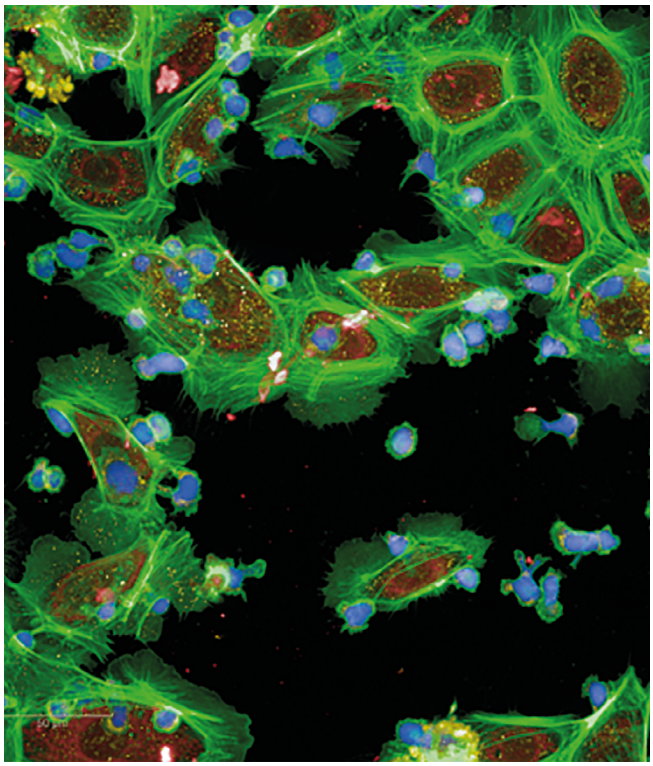


Abbildung 1. Gefärbtes Netzwerk von Keratinozyten und T Zellen, die aus Patientenproben kultiviert wurden.
Figure 1. Color-stained network of keratinocytes and T cells propagated from patient samples.

noch weitere Funktionen ausübt [2]. Studien von Georg Stary und seinem Team konnten eindrücklich zeigen, dass TRM nicht nur hilfreich sind, sondern auch eine zentrale Rolle in der Chronifizierung von Hauterkrankungen wie der Psoriasis oder auch der Spender-gegen-Empfänger-Erkrankung (GVHD) einnehmen [3-5]. Selbst, wenn klinisch sichtbare Läsionen verschwunden sind, verbleiben TRM im Gewebe. Dort bilden sie ein immunologisches „Gedächtnis der Entzündung" und können – wenn sie erneut aktiviert werden – für Rückfälle sorgen. Dieses Wissen eröffnet neue therapeutische Perspektiven, denn es verdeutlicht, dass eine erfolgreiche Langzeitkontrolle von Psoriasis nicht nur die sichtbaren Hautveränderungen, sondern auch die immunologischen Narben im Gewebe adressieren muss.

Fibroblasten als stille Dirigenten der Entzündung

Die Haut ist nicht nur ein Immun-, sondern ebenso ein hochkomplexes Strukturorgan. Neben Immunzellen spielen auch Fibroblasten eine bedeutende Rolle, die lange Zeit unterschätzt wurde. Im Christian-Doppler-Labor wird intensiv daran geforscht, wie diese stromalen Zellen mit Immunzellen in einen wechselseitigen Dialog treten. Die Erkenntnisse sind bemerkenswert: Fibroblasten senden Signale, die zum Erhalt und zur Aktivierung von TRM beitragen [6]. Umgekehrt können Immunzellen fibroblastische Funktionen so modulieren, dass entzündliche Mikromilieus und sogar fibrotische Prozesse entstehen. Diese Interaktionen erscheinen gerade im Kontext sklerodermiformer Erkrankungen von zentraler Bedeutung, wo strukturelle Veränderungen des Bindegewebes und chronische Entzündung eng ineinandergreifen. Damit

pressively shown that TRMs are not only helpful, but also play a central role in the chronicity of skin diseases such as psoriasis and graft-versus-host disease (GVHD) [3-5]. Even when clinically visible lesions have disappeared, TRMs remain in the tissue. There they form an immunological "memory of inflammation" and can cause relapses when reactivated. This knowledge opens up new therapeutic perspectives, as it illustrates that successful long-term control of psoriasis must address not only the visible skin changes but also the immunological scars in the tissue.

Fibroblasts as silent conductors of inflammation

The skin is not only an immune organ, but also a highly complex structural organ. In addition to immune cells, fibroblasts also play an important role that has long been underestimated. The Christian Doppler Laboratory is conducting intensive research into how these stromal cells enter into a reciprocal dialogue with immune cells. The findings are remarkable: fibroblasts send signals that contribute to the maintenance and activation of TRMs [6]. Conversely, immune cells can modulate fibroblastic functions in such a way that inflammatory microenvironments and even fibrotic processes arise. These interactions appear to be of central importance, particularly in the context of sclerodermiform diseases, where structural changes in the connective tissue and chronic inflammation are closely intertwined. This makes it clear that not only classic immune cells, but

wird deutlich, dass nicht nur klassische Immunzellen, sondern auch die sogenannten „Strukturzellen“ maßgeblich am Verlauf chronischer Hautkrankheiten beteiligt sind.

Immunzellen des Fettgewebes – Schnittstelle zwischen Metabolismus und Hautentzündung

Ein zentrales Forschungsfeld des Christian-Doppler-Labors für chronisch-entzündliche Hautkrankheiten ist die Rolle des subkutanen Fettgewebes als immunologisch aktives Organ. Längst ist bekannt, dass Fettgewebe weit mehr ist als ein passiver Energiespeicher. Es beherbergt eine Vielzahl von Immunzellen, darunter Makrophagen, dendritische Zellen und insbesondere TRM [7]. Diese Zellen sind nicht nur an lokalen Immunantworten beteiligt, sondern wirken auch als Vermittler zwischen metabolischen Prozessen und entzündlichen Reaktionen in der Haut.

Gerade bei Psoriasis spielt dieser Aspekt eine herausragende Rolle: Patientinnen und Patienten leiden häufig zusätzlich zu Hautbeschwerden an Adipositas und weisen eine ausgeprägte metabolische Komponente auf [8]. Klinisch zeigt sich, dass Übergewicht nicht nur ein Risikofaktor für die Krankheitsentstehung ist, sondern auch mit einer verstärkten Krankheitsaktivität sowie einem schlechteren Ansprechen auf bestimmte Therapien assoziiert ist [9].

Mit modernsten Einzelzell- und spatial-transkriptomischen Technologien analysiert das CD-Labor die zellulären Netzwerke im Fettgewebe von Patientinnen und Patienten mit Psoriasis. Dabei werden neue Ansätze verfolgt, um die Kommunikationswege zwischen Immunzellen und anderen metabolisch aktiven Strukturen der Haut und des subkutanen Fettgewebes aufzuschlüsseln. Ziel ist es, das Fettgewebe besser als „Schrittmacher-Organ“ der Hautentzündung zu verstehen und daraus neue therapeutische Strategien abzuleiten, die sowohl den Hautbefund als auch metabolische Komorbiditäten günstig beeinflussen könnten.

Translationale Immunologie als Leitprinzip

Ein direkter translationaler Ansatz zeichnet das Christian-Doppler-Labor besonders aus. Die Forschung beginnt bei molekularen Grundlagen, reicht über experimentelle Systeme und Gewebemodelle bis hin zur Untersuchung von Patientenkohorten. Dabei kommen modernste Technologien zum Einsatz: Einzelzell-Omics, Multiplex-Immunfluoreszenz, hochauflösende Bildgebung und funktionelle Immunassays. Doch die Ergebnisse verbleiben nicht im Labor – vielmehr werden sie zurück in die Klinik getragen, wo sie zur Erklärung von Krankheitsverläufen, zur Entwicklung von Biomarkern oder neuer Behandlungsstrategien beitragen. Dieser Kreislauf zwischen Bench und Bedside, zwischen Labor und Krankenbett ist das Herzstück der translationalen Immunologie und wird im CD-Labor mit besonderer Konsequenz gelebt.

also so-called “structural cells” play a significant role in the course of chronic skin diseases.

Immune cells of adipose tissue—interface between metabolism and skin inflammation

A central field of research at the Christian Doppler Laboratory for Chronic Inflammatory Skin Diseases is the role of subcutaneous adipose tissue as an immunologically active organ. It has long been known that adipose tissue is much more than a passive energy store. It harbors a variety of immune cells, including macrophages, dendritic cells, and, in particular, TRMs [7]. These cells are not only involved in local immune responses, but also act as mediators between metabolic processes and inflammatory reactions in the skin.

This aspect plays a particularly important role in psoriasis: in addition to skin complaints, patients often suffer from obesity and have a pronounced metabolic component [8]. Clinically, it has been shown that obesity is not only a risk factor for the development of the disease, but is also associated with increased disease activity and a poorer response to certain therapies [9].

Using state-of-the-art single-cell and spatial transcriptomic technologies, the CD laboratory analyzes the cellular networks in the adipose tissue of patients with psoriasis. In doing so, new approaches are being pursued to decipher the communication pathways between immune cells and other metabolically active structures of the skin and subcutaneous adipose tissue. The aim is to gain a better understanding of adipose tissue as a “pacemaker organ” of skin inflammation and to derive new therapeutic strategies that could have a beneficial effect on both skin findings and metabolic comorbidities.

Translational immunology as a guiding principle

The Christian Doppler Laboratory is particularly distinguished by its direct translational approach. Research begins with molecular fundamentals, extends to experimental systems and tissue models, and culminates in the examination of patient cohorts. State-of-the-art technologies are used in this process: single-cell omics, multiplex immunofluorescence, high-resolution imaging, and functional immunoassays. However, the results do not remain in the laboratory—rather, they are carried back to the clinic, where they contribute to explaining disease progression, developing biomarkers, or new treatment strategies. This cycle between bench and bedside, between laboratory and hospital bed, is at the heart of translational immunology and is practiced with particular consistency in the CD Laboratory.



Abbildung 2. Gruppenbild bei der Eröffnungsfeier des Christian-Doppler-Labors für Chronisch-entzündliche Hautkrankheiten am 28. 4. 2025 im Jugendstilhörsaal der medizinischen Universität Wien. Von links nach rechts: Michaela Fritz (MedUni Wien), Wolfgang Weninger (MedUni Wien), Georg Stary (MedUni Wien), Sylvia Knapp (MedUni Wien und Christian-Doppler-Forschungsgesellschaft), Sara Leitao (Johnson & Johnson Innovative Medicine Austria).
Figure 2. Group photo at the Opening Ceremony of the Christian Doppler Laboratory for Chronic Inflammatory Skin Diseases on April 28, 2025, in the Art Nouveau Lecture Hall of the Medical University of Vienna. From left to right: Michaela Fritz (MedUni Vienna), Wolfgang Weninger (MedUni Vienna), Georg Stary (MedUni Vienna), Sylvia Knapp (MedUni Vienna and Christian Doppler Research Association), Sara Leitao (Johnson & Johnson Innovative Medicine Austria).



Abbildung 3. Gruppenbild der Vortragenden im Rahmen des Eröffnungssymposiums des Christian-Doppler-Labors für Chronisch-entzündliche Hautkrankheiten am 28.4.2025 im Jugendstilhörsaal der medizinischen Universität Wien. Von links nach rechts: Michel Gilliet (CHUV Universitätsspital und Universität Lausanne), Aglaja Kopf (MedUni Wien), Johannes Griss (MedUni Wien), Georg Stary (MedUni Wien), Lukas Flatz (Universitätsklinikum Tübingen), Johanna Strobl (MedUni Wien), Liv Eidsmo (Karolinska Institutet und Karolinska Universitätskrankenhaus), Muzlifah Haniffa (Wellcome Sanger Institute und Universität Newcastle).
Figure 3. Group photo of the speakers of the Opening Symposium of the Christian Doppler Laboratory for Chronic Inflammatory Skin Diseases on April 28, 2025, in the Art Nouveau Lecture Hall of the Medical University of Vienna. From left to right: Michel Gilliet (CHUV University Hospital and University of Lausanne), Aglaja Kopf (MedUni Vienna), Johannes Griss (MedUni Vienna), Georg Stary (MedUni Vienna), Lukas Flatz (University Hospital Tübingen), Johanna Strobl (MedUni Vienna), Liv Eidsmo (Karolinska Institutet and Karolinska University Hospital), Muzlifah Haniffa (Wellcome Sanger Institute and Newcastle University).

Wissenschaftliche Wegmarken von Georg Stary

Georg Stary zählt international zu den Pionieren in der Erforschung tissue-residenter Immunität im Rahmen unterschiedlicher Hautkrankheiten. Seine Arbeiten haben maßgeblich dazu beigetragen, das Konzept von TRM als eigenständige und funktionell bedeutende Zellpopulation zu etablieren [3, 4, 10]. Damit verbunden sind auch neue Impfstrategien, die gezielt auf die Induktion von TRM setzen, um Barrieren wie Haut und Schleimhaut langfristig zu schützen [11]. Auch im Bereich der granulomatösen Erkrankungen konnte er mit innovativen Einzelzell- und Gewebeanalysen neue Einsichten gewinnen, die das Verständnis dieser komplexen Entzündungsstrukturen nachhaltig verändern [6] und zu zielgerichteten Therapieansätzen beitragen [12].

Scientific milestones provided by Georg Stary

Georg Stary is one of the international pioneers in research into tissue-resident immunity in the context of various skin diseases. His work has contributed significantly to establishing the concept of TRMs as an independent and functionally important cell population [3, 4, 10]. This has also led to new vaccination strategies that specifically target the induction of TRMs in order to provide long-term protection for barriers such as the skin and mucous membranes [11]. In the field of granulomatous diseases, he has also gained new insights through innovative single-cell and tissue analyses, which are changing our understanding of these complex inflammatory structures [6] and contributing to targeted therapeutic approaches [12].

Darüber hinaus beschäftigt sich Stary mit Fragen der Immunsurveillance, also der Immunüberwachung der Haut. Besonders im Kontext immunsupprimierter Patientinnen und Patienten konnte er mit seinem Team zeigen, dass eine gestörte Balance von TRM in der Haut mit einem deutlich erhöhten Risiko für kutane Karzinome einhergeht [13]. Damit wurde ein Mechanismus identifiziert, der unmittelbar klinische Bedeutung besitzt und zur Entwicklung neuer Strategien der Krebsvorsorge beitragen kann.

Bedeutung und Ausblick

Mit dem Christian-Doppler-Labor für Chronisch-entzündliche Hautkrankheiten ist in Wien ein Forschungszentrum entstanden, das internationale Sichtbarkeit genießt und zugleich die österreichische Dermatologie nachhaltig stärkt. Es ist ein Ort, an dem junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ausgebildet werden, an dem internationale Kooperationen gepflegt werden und an dem die Zukunft einer personalisierten Dermatologie greifbar wird. Die Eröffnungsfeier des Christian-Doppler-Labors fand unter Beisein des Industriepartners sowie Repräsentanten des Rektorats der Medizinischen Universität Wien und der Christian-Doppler-Gesellschaft statt (Abb. 2). Die internationale Bedeutung der neuen Forschungseinrichtung hat sich auch im Eröffnungssymposium Ende April 2025 gezeigt, bei dem internationale Experten im Bereich des kutanen Immunsystems wie Liv Eidsmo (Karolinska Institutet und Karolinska Universitätskrankenhaus, Schweden), Michel Gilliet (CHUV Universitätsspital und Universität Lausanne, Schweiz), Muzlifah Haniffa (Wellcome Sanger Institute und Universität Newcastle, Großbritannien) und Lukas Flatz (Universitätsklinikum Tübingen) neben Sprechern der Wiener Universitätshautklinik (Johannes Griss, Aglaja Kopf, Johanna Strobl) Einblicke in ihre Arbeit gaben (Abb. 3).

Die Arbeit des Christian-Doppler-Labors für Chronisch-entzündliche Hautkrankheiten ist nicht nur auf aktuelle Fragestellungen gerichtet, sondern verfolgt eine weitreichende Vision, die die zukünftige Dermatologie maßgeblich prägen könnte. Im Zentrum dieser Vision steht das tiefgreifende Verständnis der Immunität an den Barrieren des Körpers – also an Haut und Schleimhäuten –, dort, wo der unmittelbare Kontakt mit der Umwelt stattfindet und wo viele Erkrankungen ihren Ursprung nehmen. Gerade die Haut als größtes Organ des Menschen ist dabei ein Modell par excellence, um Immunität im Spannungsfeld zwischen Schutzfunktion und krankhafter Entzündung zu begreifen.

Georg Stary und sein Team möchten auf dieser Basis eine neue Ära der Dermatologie einläuten, die weg von einer symptomatischen Behandlung und hin zu einer Medizin führt, die auf individuellen Krankheitsmechanismen beruht, Rückfälle verhindert und langfristige Remissionen ermöglicht. Hierbei spielen Erkenntnisse aus der Erforschung gewebe-residenter Immunzellen innerhalb des Gewebes, ihrer Interaktion mit stromalen und metabolisch aktiven Zellen sowie ihrer Rolle in chronischer Entzündung eine Schlüsselrolle. Ziel ist es,

In addition, Stary is investigating questions of immune surveillance, i.e., the immune monitoring of the skin. Particularly in the context of immunosuppressed patients, he and his team were able to show that an imbalance of TRMs in the skin is associated with a significantly increased risk of skin cancer [13]. This identified a mechanism that has immediate clinical significance and can contribute to the development of new cancer prevention strategies.

Significance and outlook

The Christian Doppler Laboratory for Chronic Inflammatory Skin Diseases in Vienna is a research center that enjoys international visibility and at the same time strengthens Austrian dermatology in the long term. It is a place where young scientists are trained, international collaborations are cultivated, and the future of personalized dermatology becomes tangible. The opening ceremony of the Christian Doppler Laboratory was attended by the industry partner and representatives of the Rectorate of the Medical University of Vienna and the Christian Doppler Society (Fig. 2). The international significance of the new research facility was also demonstrated at the opening symposium in April this year, which was attended by international experts in the field of the cutaneous immune system, such as Liv Eidsmo (Karolinska Institutet and Karolinska University Hospital, Sweden), Michel Gilliet (CHUV University Hospital and University of Lausanne, Switzerland), Muzlifah Haniffa (Wellcome Sanger Institute and Newcastle University, UK), and Lukas Flatz (University Hospital Tübingen), alongside speakers from the Department of Dermatology of the MedUni Vienna (Johannes Griss, Aglaja Kopf, Johanna Strobl) (Fig. 3).

The work of the Christian Doppler Laboratory for Chronic Inflammatory Skin Diseases is not only focused on current issues, but also pursues a far-reaching vision that could have a significant impact on the future of dermatology. At the heart of this vision is a profound understanding of immunity at the body's barriers—i.e., the skin and mucous membranes, where direct contact with the environment takes place and where many diseases originate. As the largest organ of the human body, the skin is a model par excellence for understanding immunity in the context of the tension between protective function and pathological inflammation.

On this basis, Stary and his team want to usher in a new era of dermatology that moves away from symptomatic treatment and toward medicine based on individual disease mechanisms, preventing relapses and enabling long-term remission. Key insights from research into tissue-resident immune cells within their natural environment, their interaction with stromal and metabolically active cells, and their role in chronic inflammation play a crucial role in this endeavor. The goal is not only to

https://doi.org/10.61783/oegdv10811

Erkrankungen wie Psoriasis, Ekzeme oder auch granulomatöse Hautkrankheiten nicht nur kurzfristig zu kontrollieren, sondern das immunologische Gleichgewicht an den Barrieren dauerhaft zu stabilisieren. Damit könnte die Forschung des CD-Labors einen entscheidenden Beitrag leisten, die Lebensqualität von Patientinnen und Patienten nachhaltig zu verbessern und die Basis für innovative, kurative Therapieansätze zu schaffen.

control diseases such as psoriasis, eczema, and granulomatous skin diseases in the short term, but also to permanently stabilize the immunological balance at barrier organs. The CD Laboratory's research could thus make a decisive contribution to sustainably improving the quality of life of patients and creating the basis for innovative, curative therapeutic approaches.

Literatur | References

1. Neuwirth T, Knapp K, Stary G. (Not) Home alone: Antigen presenting cell - T Cell communication in barrier tissues. Frontiers in Immunology. 2022;13:984356. doi:10.3389/fimmu.2022.984356
2. Stary G. Good or bad cops: immune cells in aGVHD. Blood. 2023;141:1238-40. doi: doi:10.1182/blood.2022018226
3. Brüggen MC, Klein I, Greinix H, Bauer W, Kuzmina Z, Rabitsch W, et al. Diverse T-cell responses characterize the different manifestations of cutaneous graft-versus-host disease. Blood. 2014;123:290-99. doi:10.1182/blood-2013-07-514372
4. Strobl J, Pandey RV, Krausgruber T, Bayer N, Kleissl L, Reininger B, et al. Long-term skin-resident memory T cells proliferate in situ and are involved in human graft-versus-host disease. Sci Transl Med 12. 2020;eabb7028. doi:10.1126/scitranslmed.abb7028
5. Neuwirth T, Malzl D, Knapp K, Tsokkou P, Kleissl L, Gabriel A, et al. The polyamine-regulating enzyme SSAT1 impairs tissue regulatory T cell function in chronic cutaneous inflammation. Immunity. 2025;58:632-47.e12. doi:10.1016/j.immuni.2025.02.011
6. Krausgruber T, Redl A, Barreca D, Doberer K, Romanovskaia D, Dobnikar L, et al. Single-cell and spatial transcriptomics reveal aberrant lymphoid developmental programs driving granuloma formation. Immunity. 2023;56:289-306.e7. doi:10.1016/j.immuni.2023.01.014
7. Brüggen MC, Strobl J, Koszik F, Naito R, Vierhapper M, Li N, et al. French LE, Stingl G. Subcutaneous White Adipose Tissue of Healthy Young Individuals Harbors a Leukocyte Compartment Distinct from Skin and Blood. J Invest Dermatol. 2019;139:2052-55.e7. doi:10.1016/j.jid.2019.02.034
8. Song Q, Xu P, Xiao Q, Zhang C, Mao Y. Crosstalk between white adipose tissue and skin: Unraveling its role in psoriasis pathogenesis. Mol Med Rep. 2015;31:169. doi:10.3892/mmr.2025.13534
9. Reich K, Gordon KB, Strober B, Langley RG, Miller M, Yang YW, et al. Super-response to guselkumab treatment in patients with moderate-to-severe psoriasis: age, body weight, baseline Psoriasis Area and Severity Index, and baseline Investigator's Global Assessment scores predict complete skin clearance. J Eur Acad Dermatol Venerol. 2022;36:2393-2400. doi:10.1111/jdv.18474
10. Strobl J, Gail LM, Kleissl L, Pandey RV, Smejkal V, Huber J, Puxkandl V, et al. Human resident memory T cells exit the skin and mediate systemic Th2-driven inflammation. J Exp Med. 2021;218:e20210417. doi:10.1084/jem.20210417
11. Stary G, Olive A, Radovic-Moreno AF, Gondek D, Alvarez D, Basto PA, et al. Vaccines. A mucosal vaccine against Chlamydia trachomatis generates two waves of protective memory T cells. Science. 2015;348:aaa8205. doi:10.1126/science.aaa8205
12. Redl A, Doberer K, Unterluggauer L, Kleissl L, Krall C, Mayerhofer C, et al. Efficacy and safety of mTOR inhibition in cutaneous sarcoidosis: a single-centre trial. Lancet Rheumatol. 2024;6:e81-e91. doi:10.1016/S2665-9913(23)00302-8
13. Saluzzo S, Pandey RV, Gail LM, Dingelmaier-Hovorka R, Kleissl L, Shaw L, et al. Delayed antiretroviral therapy in HIV-infected individuals leads to irreversible depletion of skin- and mucosa-resident memory T cells. Immunity. 2021;54:2842-58.e5. doi:10.1016/j.immuni.2021.10.021