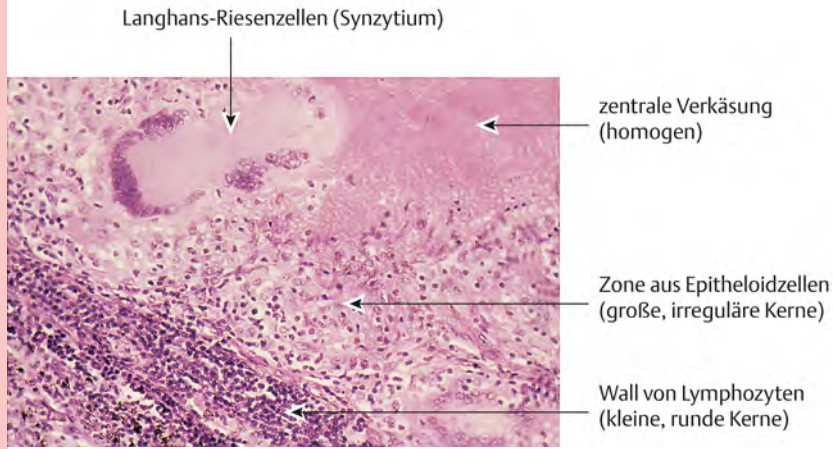


⊙ D-2.39 Tuberkulöses Granulom



Histologischer Befund (Lymphknoten-tuberkulose): Im Zentrum der infektiösen Herde findet man eine Verkäsung, d. h. eine vollständige Zerstörung der anatomischen Strukturen; das nekrotische Material färbt sich homogen an. Am Rand der Nekrose geht der Kampf gegen die Erreger weiter, hier findet man mehrere Reihen von hellen Zellen, sog. Epitheloidzellen. Es handelt sich dabei um aktivierte Makrophagen, die gelegentlich Synzytien bilden, dabei entstehen mehrkernige Riesenzellen (Langhans-Riesenzellen). Den äußeren Randwall des Granuloms bilden Lymphozyten, die mittels ihrer Lymphokine die Makrophagen in einen Zustand erhöhter antibakterieller Aktivität bringen.

► Merke

► **Merke:** Die immunologischen Abwehrmechanismen des Organismus gegen Tuberkuloseerreger sind **rein zellulärer Natur**; die humorale Abwehr tritt nicht in Erscheinung, wenngleich Antikörper gegen verschiedene Antigene der Erreger gebildet werden.

Klinik: Die Tuberkulose kann jedes Organ betreffen und ist somit Gegenstand fast jeder klinischen Disziplin.

- Die **Primärtuberkulose** betrifft fast ausschließlich die Lunge (Abb. D-2.40). Die Infektion erfolgt direkt durch Tröpfchenübertragung offen Tuberkulöser.

Klinik: Die Tuberkulose kann praktisch jedes Organ betreffen und ist somit Gegenstand fast jeder klinischen Disziplin. Zu unterscheiden ist zwischen der Primärtuberkulose und den Sekundärtuberkulosen:

- Die **Primärtuberkulose:** Primäre Ansteckungen mit tuberkuloseerzeugenden Mykobakterien sind in den entwickelten Ländern heute selten und betreffen fast immer die Lunge (Abb. D-2.40). Die Infektion erfolgt direkt aerogen durch Tröpfchen. In der Lunge entwickelt sich bei Erstinfektion ein Tuberkelgranulom, das nach Verkalkung als erbsgroßer Schatten röntgenologisch nachweisbar bleibt. Meist ist auch eine Ausbreitung entlang der Lymphbahnen in die regionalen Hiluslymphknoten erkennbar, der sog. **Primärkomplex**. Klinisch verläuft eine solche Infektion oft symptomlos.

⊙ D-2.40

⊙ D-2.40 Primärtuberkulose

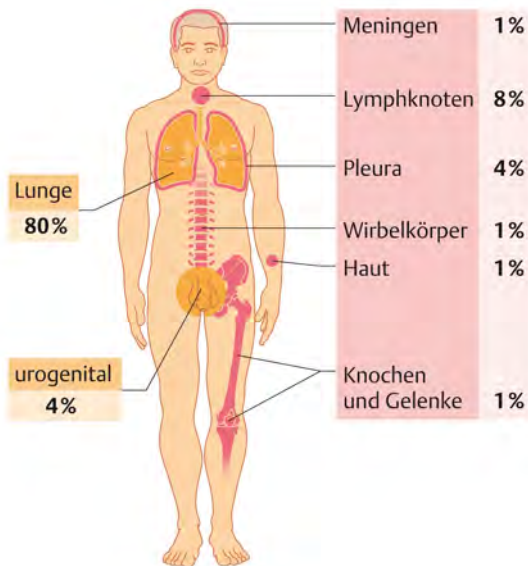
Hiluslymphknoten →

Primärherd →



Lungenbefall mit Ausbreitung entlang der Lymphbahnen in die regionalen Hiluslymphknoten (sog. Primärkomplex).

D-2.41 Manifestationsorte der Tuberkulose



D-2.41

- **Sekundärtuberkulosen:** Sekundärtuberkulosen sind immer endogener Natur und können mehrere Ursachen haben: Der in der Regel abwehrgeschwächte Körper (HIV-Infektion, Alkoholismus, Säuglingsalter etc.) kann die Primärtuberkulose nicht lokal begrenzen. Es kommt zur **disseminierten Aussaat des Erregers**. Die Folge ist das massenhafte Auftreten von Tuberkeln im Organismus. Tuberkel innerhalb von Organen haben makroskopisch das Aussehen von Hirsekörnern. Hieraus leitet sich der Begriff **Miliartuberkulose** (miliium = lat. das Hirsekorn) für diesen Zustand ab. Je nach Organbefall ist der Zustand des Patienten außerordentlich kritisch. Besonders gefürchtet ist die **tuberkulöse Meningitis**. Sie endet meist letal.

Kann die Infektion einigermaßen unter Kontrolle gehalten werden und ist die Keimaussaat relativ gering, so wird oftmals nur ein Organ betroffen. Abb. D-2.41 gibt die Häufigkeit der Lokalisationsorte wieder.

Diese Organtuberkulosen werden in die **produktive** und die **exsudative** Form unterteilt. Produktive Tuberkulosen bedingen eine starke Proliferation des betroffenen Gewebes mit dem Ziel einer Vernarbung und Ausheilung. Bei exsudativen Tuberkulosen ist die Abwehrbereitschaft des betroffenen Organs geringer. Es kommt zur weiteren Keimstreuung.

Eine besondere Form der Sekundärtuberkulosen sind **Reaktivierungstuberkulosen**. Dabei werden aus Primärtuberkeln – oftmals nach einer Latenz von vielen Jahren – Mykobakterien freigesetzt, die zu einer aktiven Tuberkulose führen. Bei uns sind ca. 75% aller klinisch manifesten Tuberkulosen durch diese Reaktivierung bedingt. Betroffen sind vor allem ältere Menschen.

Zu unterscheiden ist weiterhin zwischen einer **offenen** und einer **geschlossenen** Tuberkulose. Eine Tuberkuloseerkrankung wird als „offen“ bezeichnet, wenn der betroffene Patient infolge einer nach außen gehenden Keimstreuung anstecken kann. Dies betrifft vor allem die Lungentuberkulose, bei der durch Einbrechen von erregerehaltigen Tuberkeln in die luftführenden Systeme der Lunge ein keimhaltiges Sputum erzeugt wird, das als Tröpfchen an die Außenwelt gelangen kann.

Krankheitsfolgen: Bei 99% der mit Tuberkuloseerregern infizierten Menschen entwickelt sich eine „Empfindlichkeit“. Schon Robert Koch beobachtete, dass nach einer Erstinfektion das Krankheitsgeschehen bei einer erneuten Infektion sehr viel milder verläuft. Der Körper ist dann ganz offensichtlich besser in der Lage, die Erreger zu lokalisieren (Koch-Phänomen). Es handelt sich dabei um die Ausbildung einer **zellulären Immunisierung** im Sinne einer Allergie. Diese Tatsache wird im **Tuberkulintest** für diagnostische Zwecke verwendet.

- **Sekundärtuberkulosen** sind endogene Streuungen der Erreger im abwehrgeschwächten Organismus. Gefürchtet sind die **Miliartuberkulose** und die **tuberkulöse Meningitis**.

Bei geringer Keimaussaat wird oft nur ein Organ betroffen (Abb. D-2.41).

Produktive Organtuberkulosen neigen zur Vernarbung und Ausheilung, **exsudative** Formen zur weiteren Keimstreuung.

75% aller klinisch manifesten Tuberkuloseerkrankungen sind **Reaktivierungstuberkulosen**, bei denen aus Primärtuberkeln Keime freigesetzt werden.

Eine Tuberkulose wird als „**offen**“ bezeichnet, wenn Keime nach außen abgegeben werden und der Patient somit andere anstecken kann. Dies betrifft vor allem die Lungentuberkulose.

Krankheitsfolgen: 99% der mit Tuberkuloseerregern infizierten Menschen entwickeln eine **zelluläre Immunisierung** (Allergie vom verzögerten Typ). Diese Tatsache wird im **Tuberkulintest** für diagnostische Zwecke verwendet.