

Grundlagen der Immunologie

13. Vorlesung:
Entwicklung des immunologischen Gedächtnis
Vergleich der primären und sekundären
Immunantwort

Ferenc Boldizsár MD, PhD

Immunologisches Gedächtnis

- Die Fähigkeit schneller und stärker auf wiederholte Exposition zur Mikrobe zu reagieren
- Teil des adaptiven Immunsystems
- Ist sowohl auf T- (CD4+ und CD8+) und B-Zellen angewiesen

1. B-Gedächtniszellen

Entwicklung der B-Gedächtniszellen

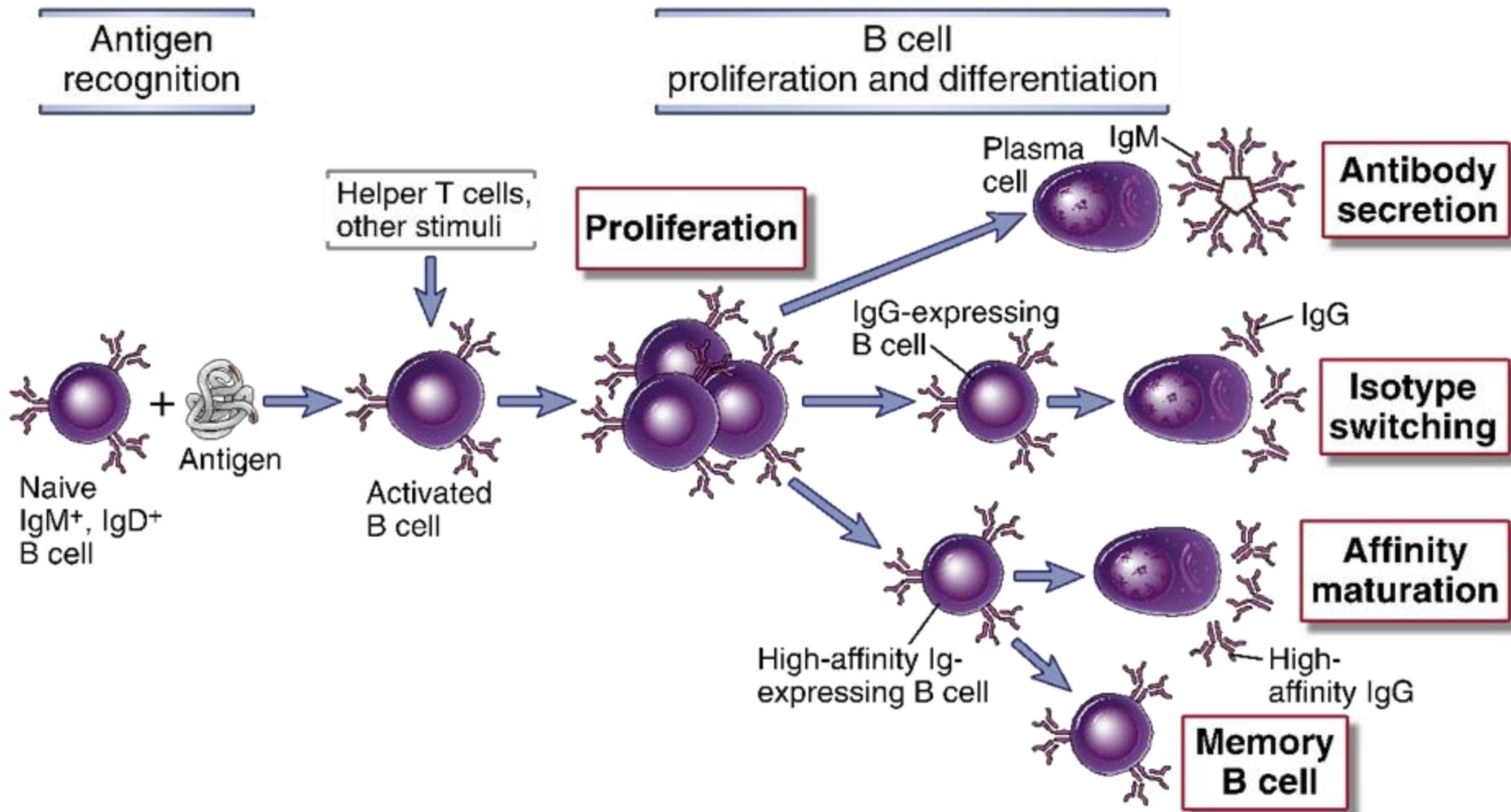


Fig 12-1

Primäre und sekundäre Antikörperantwort

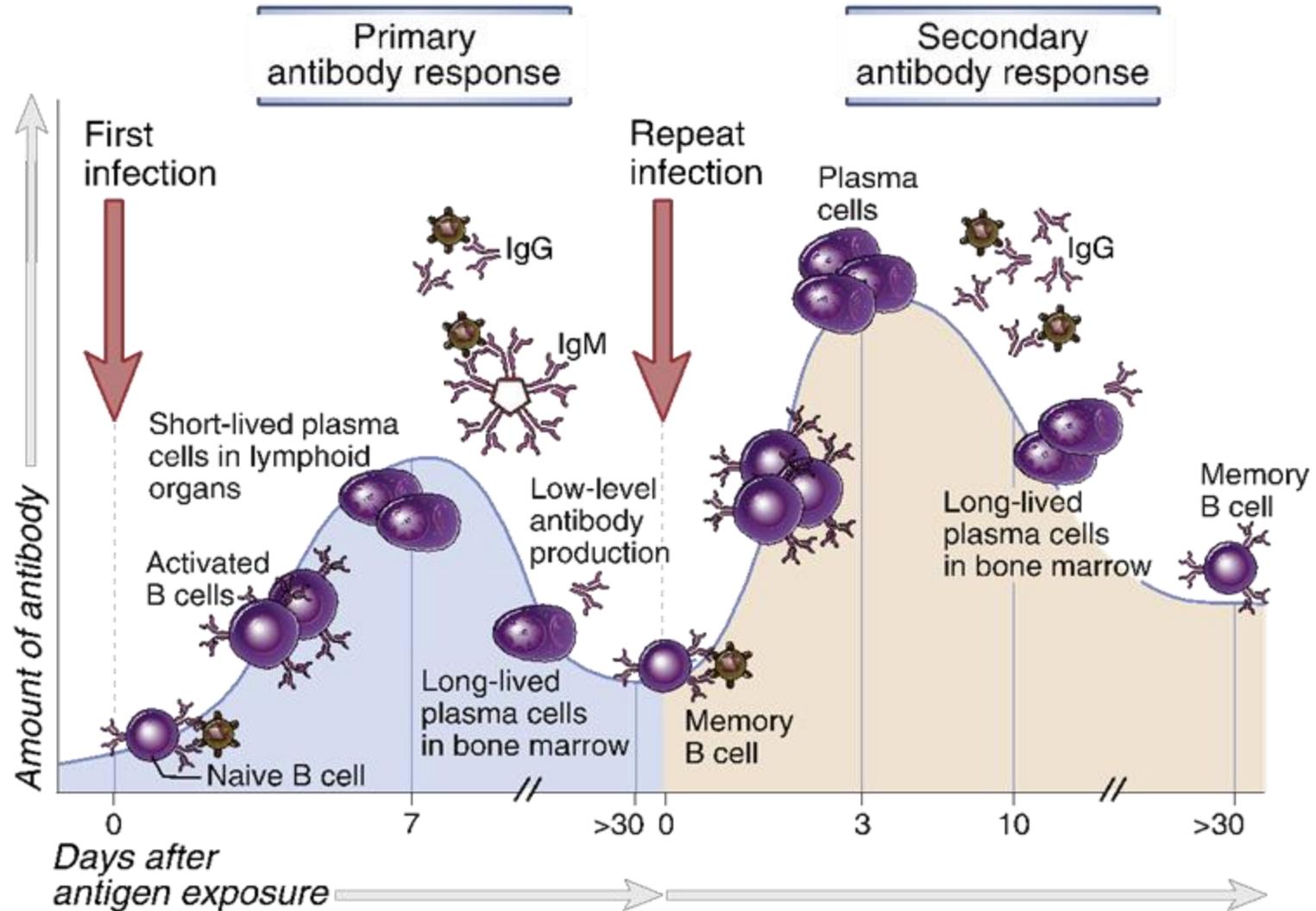


Fig 12-2

B-Zell Gedächtnis ist ein T-Zell abhängiger Mechanismus!!!

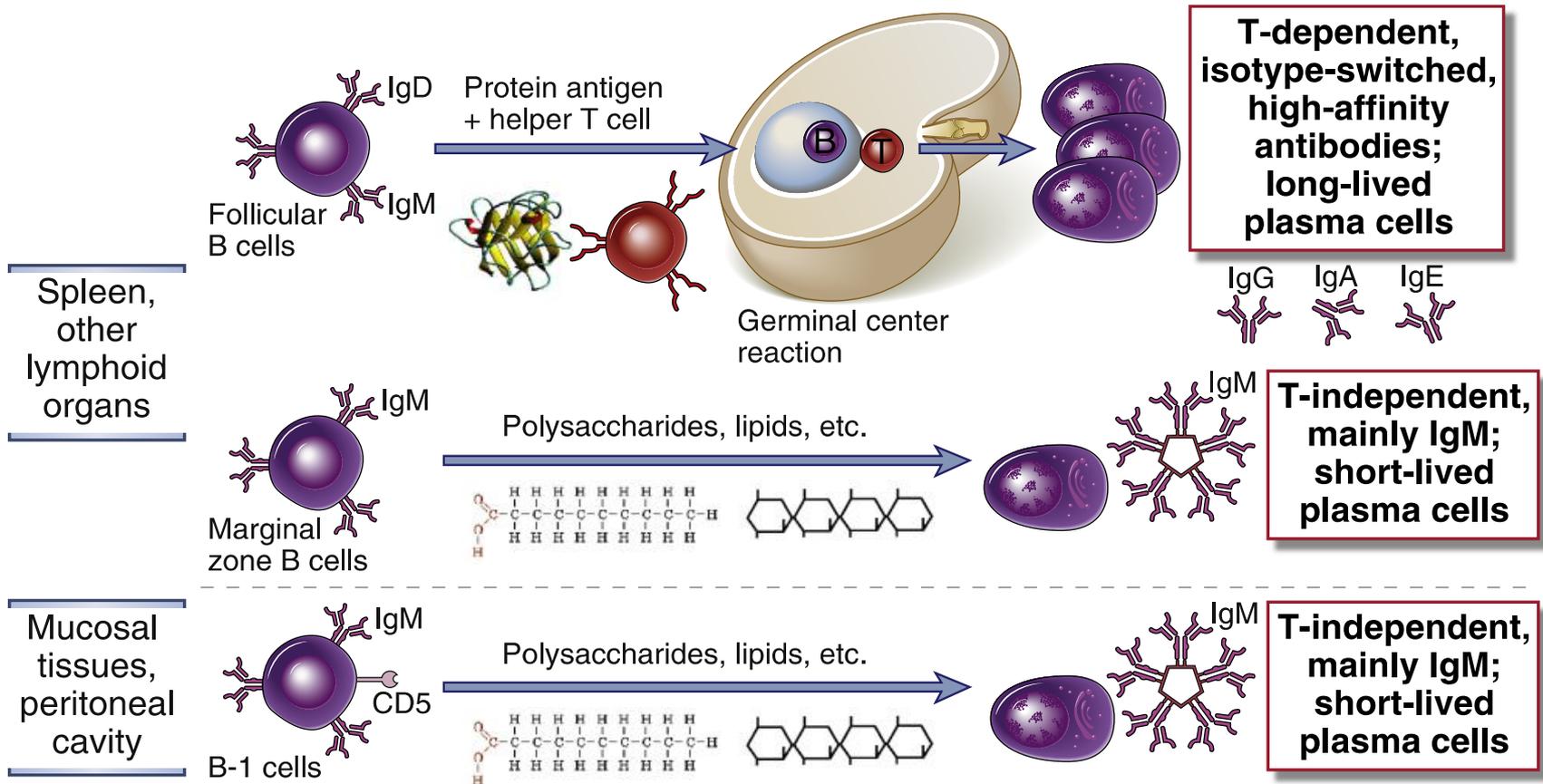


Fig 12-3

B-Zell Gedächtnis ist ein T-Zell abhängiger Mechanismus!!!

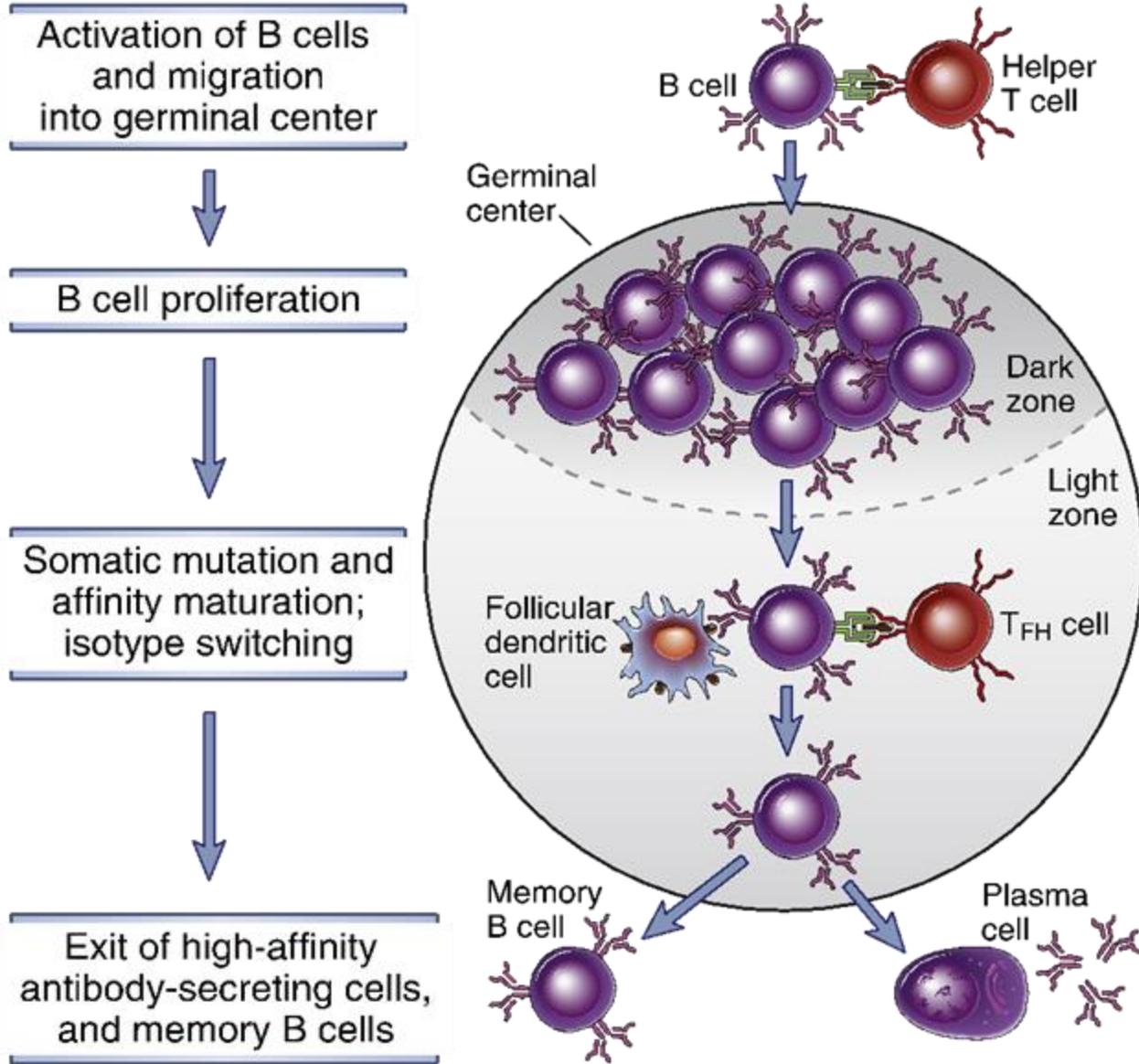


Fig 12-12

Vergleich der primären und sekundären Antikörperantwort

	primäre Antwort	sekundäre Antwort
Reagierende Zelle	Naive B Zelle	Gedächtniszelle
Häufigkeit der Antigen-spezifischen Zelle	1:10 ⁴ – 1:10 ⁵	1:10 ³
Isotyp des sekretierten Antikörpers	IgM>IgG	IgG, IgA, IgE
Latenzperiode nach Aktivierung	4-7 Tage	1-3 Tage
Antikörperaffinität	niedrig	hoch
Somatische Hypermutation	niedrig	hoch
Anzahl der Antikörper	niedrig	100-1000x höher
Rezirkulation	Sekundäres Lymphgewebe	Peripherie
Komplementrezeptor Expression	niedrig	hoch

2. T-Gedächtniszellen

Entwicklung der T-Gedächtniszellen

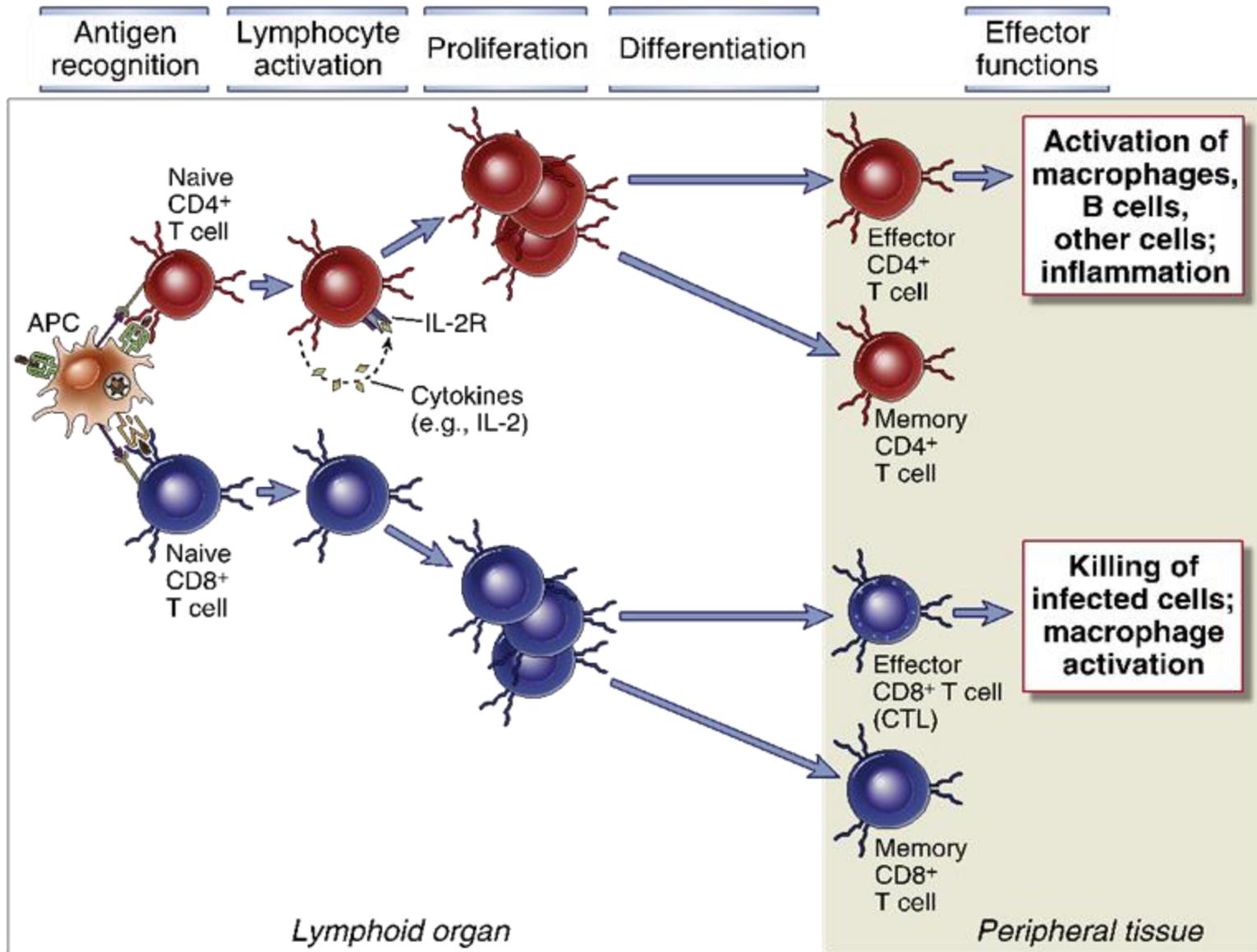


Fig 9-2

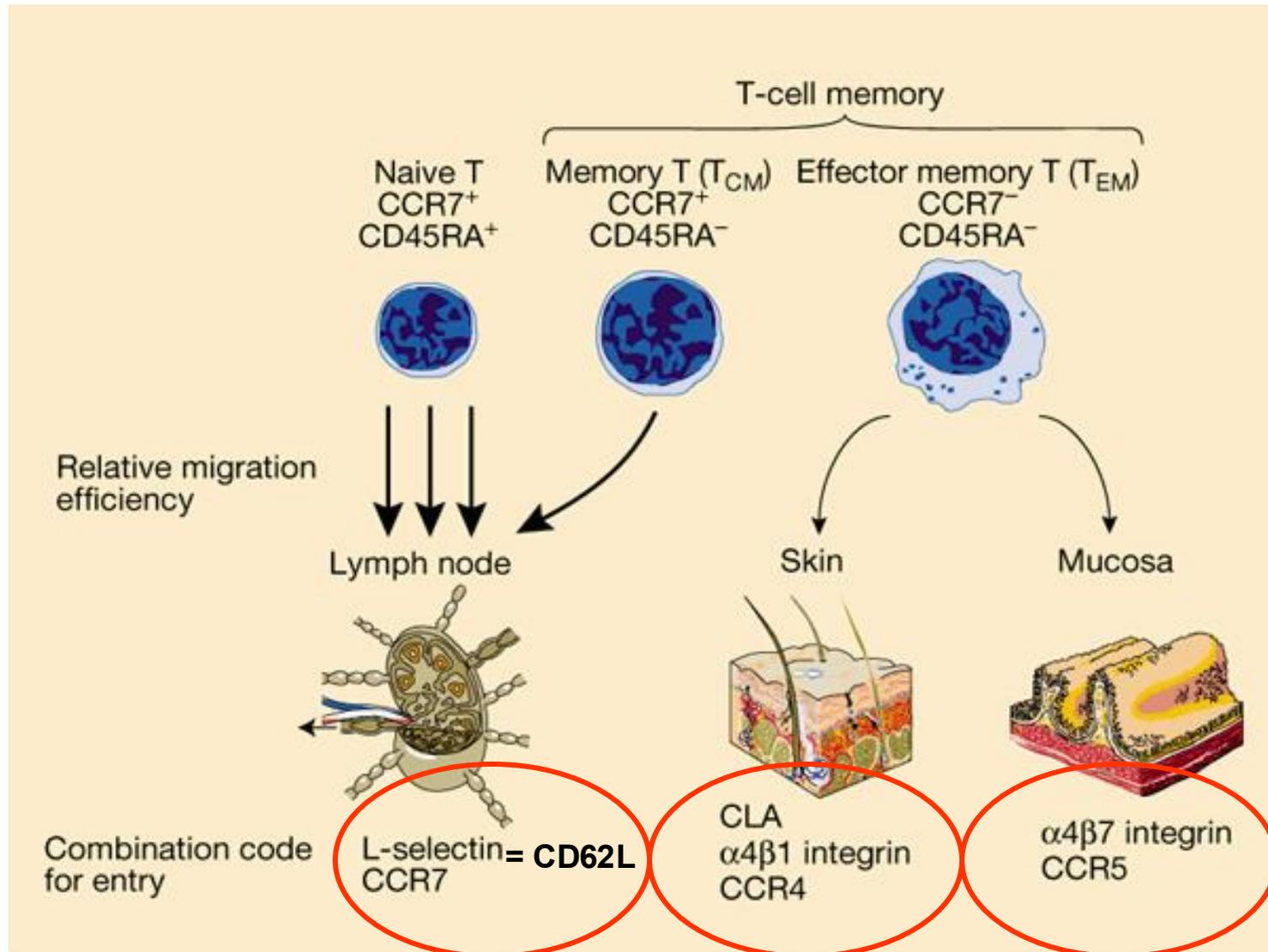
T-Gedächtniszellen

- Langlebige Zellen
- Überleben in einem Ruhezustand bis zur erneuten Begegnung mit dem Antigen
- Verbesserte Fähigkeit auf das Antigen zu reagieren
- Generiert neue Effektorzellen bei Begegnung mit dem Antigen

Zentrale und Effektor Gedächtnis-T-Zellen

- Zentrale-Gedächtnis-T-Zellen
 - CD45RO⁺ Lsel^{hi} CCR7^{hi}
 - Migrieren in sekundäre Lymphorgane
 - Rapide Proliferation bei Antigen Herausforderung
- Effektor-Gedächtnis-T-Zellen
 - CD45RO⁺ Lsel^{lo} CCR7^{lo}
 - Wandern in die Peripherie
 - Schnelle effektor Funktion bei Antigen Herausforderung

Zentrale und Effektor Gedächtnis-T-Zellen



Wichtige Eigenschaften von T-Gedächtniszellen

1. Klonale Expansion: erhöhte Zahl antigenspezifischer Zellen

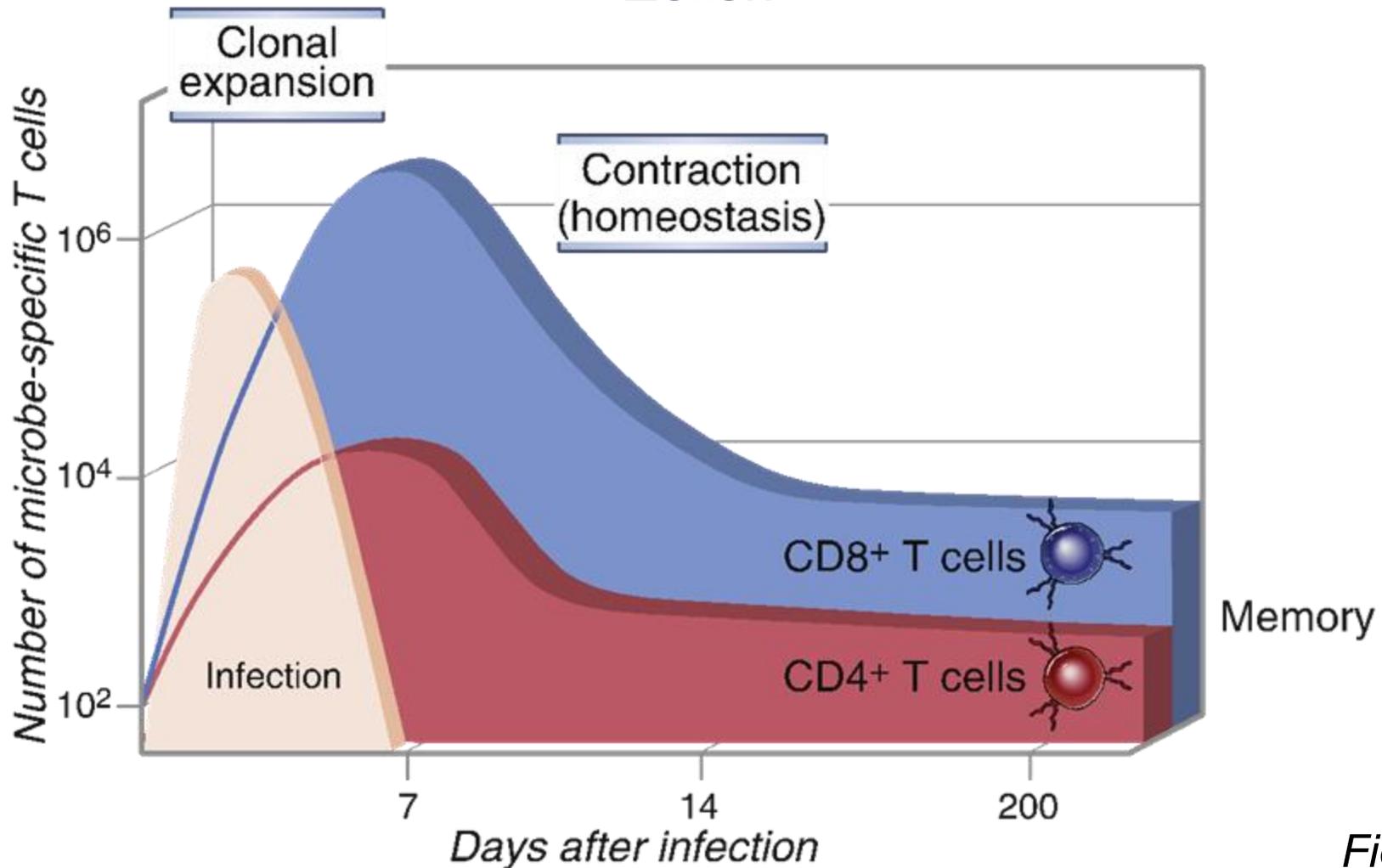
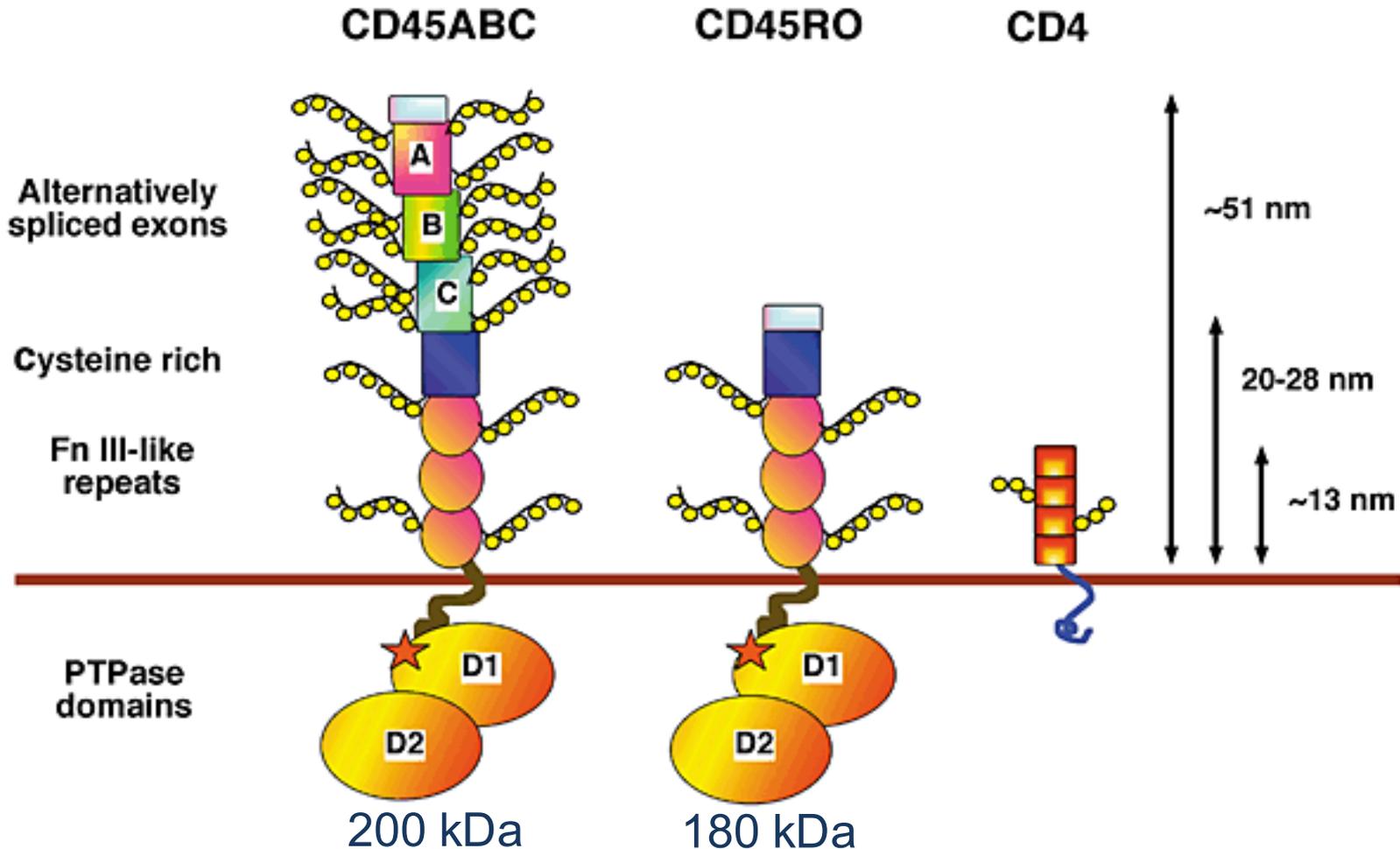


Fig 9-12

Wichtige Eigenschaften von T-Gedächtniszellen

2. T-Gedächtniszellen exprimieren die CD45RO Isoform



kürzere extrazelluläre Domäne → engerer Kontakt mit dem TcR → effektivere Signalübertragung

Wichtige Eigenschaften von T-Gedächtniszellen

3. Effektor-Gedächtnis-T-Zellen wandern in peripheres Gewebe

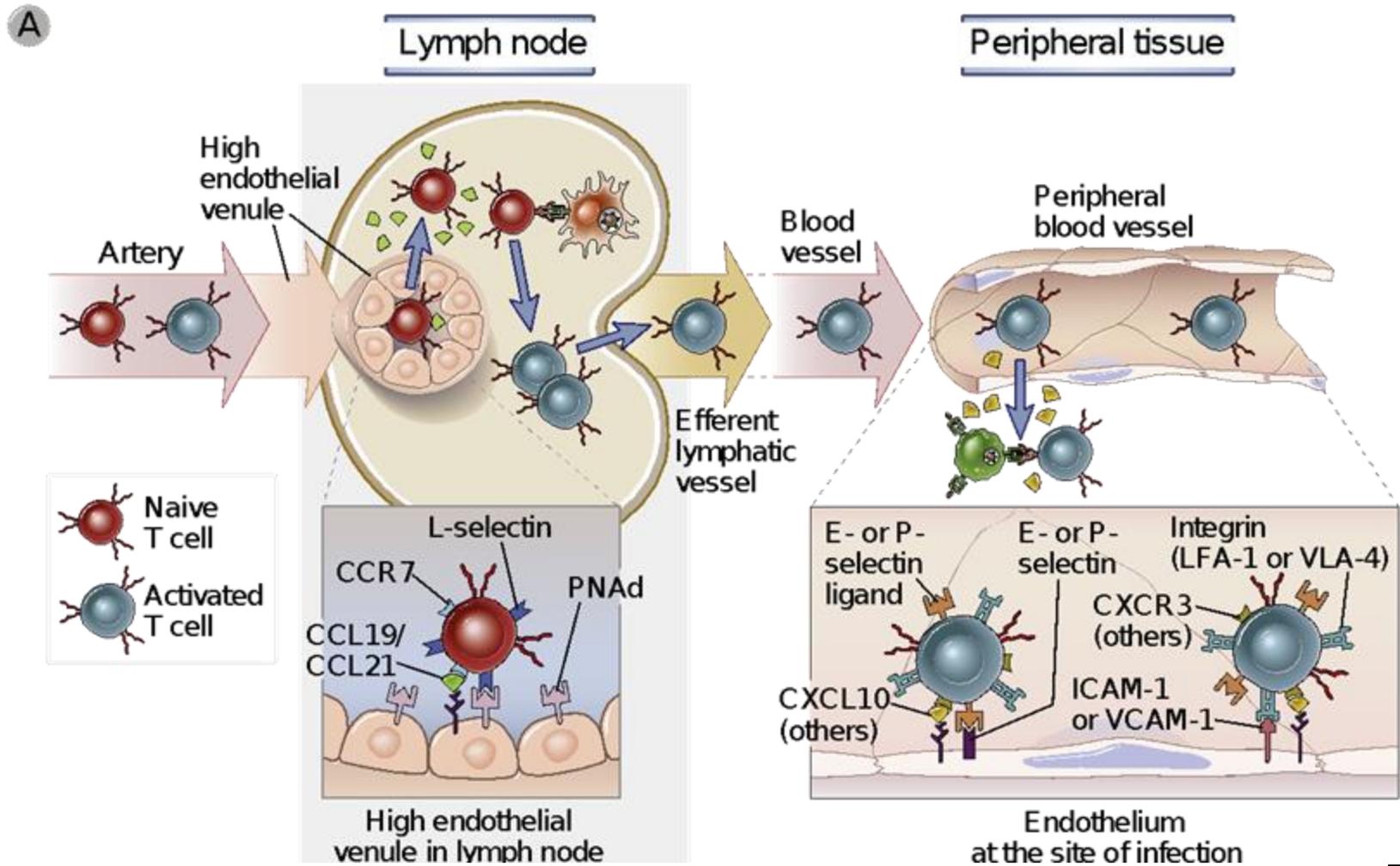


Fig 3-6

Wichtige Eigenschaften von T-Gedächtniszellen

4. T-Gedächtniszellen sind weniger abhängig von Kostimulation

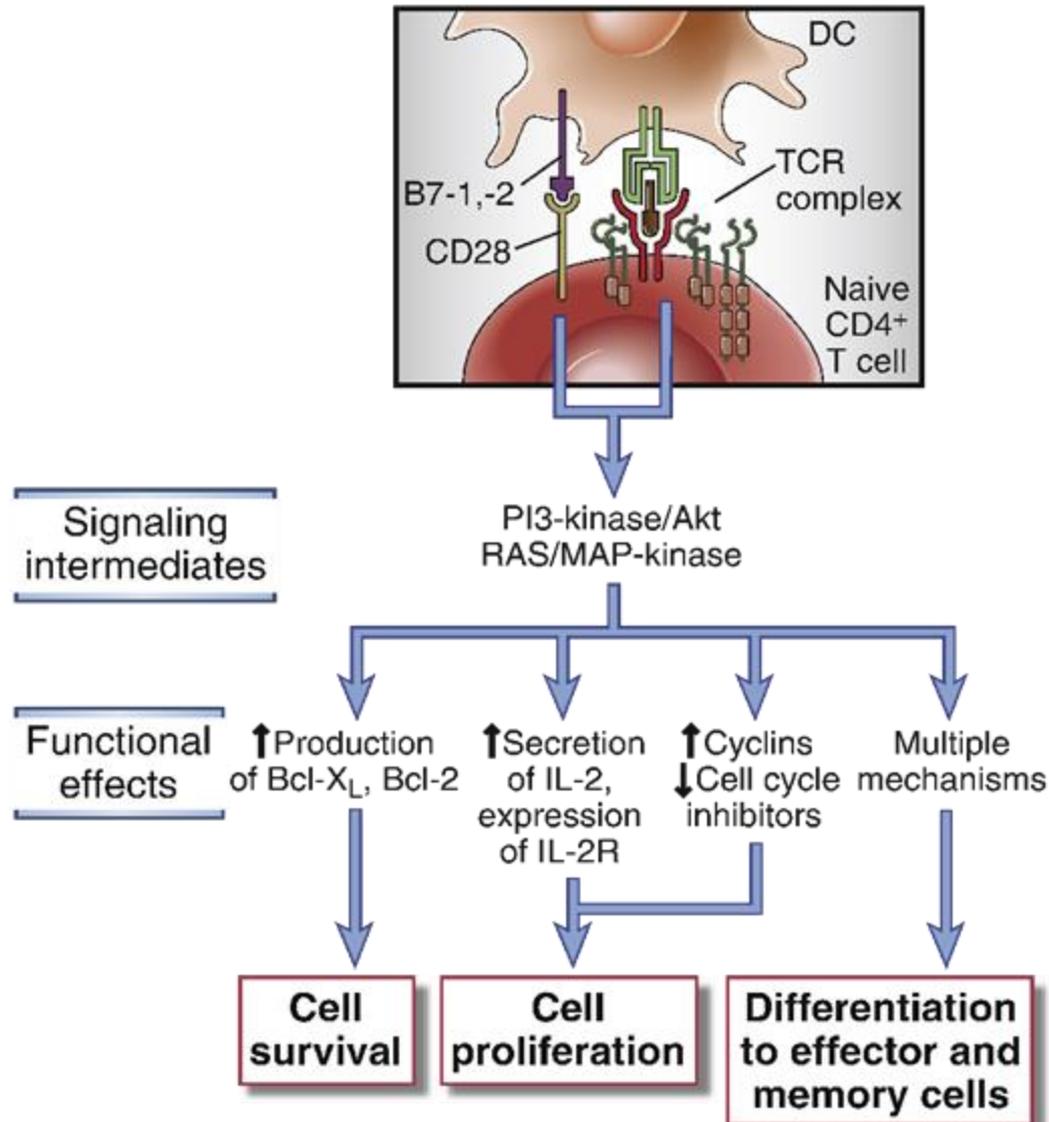


Fig 9-4

Veränderung in den T-Zellen während der Immunantwort

T cell type	Naive	Effector	Memory
Phänotyp	klein	groß, aktiviert	klein
Hochaffine IL-2R (CD25)	niedrig	hoch	niedrig
Lymphknoten-Homing Rezeptor (CD62L)	hoch	niedrig	niedrig, variabel
Adhäsions Moleküle: Integrine, CD44	niedrig	hoch	hoch
Chemokin Receptor CCR7	hoch	niedrig	variabel
CD45 Isoform	CD45RA	CD45RO	CD45RO, variabel
Effektor Funktion	nach einigen Tagen	Ja	Nach Stunden!!!
APC	hauptsächlich DCs	-	B Zellen, Makrophagen, DCs
Migration, Homing	Lymphknoten	Entzündungsort	Entzündungsort, Mukosa, Haut