

**1. BEZEICHNUNG DES ARZNEIMITTELS**

Thyrogen® 0,9 mg Pulver zur Herstellung einer Injektionslösung

**2. QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG**

Jede Durchstechflasche Thyrogen enthält einen Nominalgehalt von 0,9 mg Thyrotropin alfa. Nach dem Auflösen enthält jede Durchstechflasche Thyrogen 0,9 mg Thyrotropin alfa in 1,0 ml.

Vollständige Auflistung der sonstigen Bestandteile siehe Abschnitt 6.1.

**3. DARREICHUNGSFORM**

Pulver zur Herstellung einer Injektionslösung.

Weißes bis weißliches lyophilisiertes Pulver.

**4. KLINISCHE ANGABEN****4.1 Anwendungsgebiete**

Thyrogen (Thyrotropin alfa) ist für die Anwendung bei Serum-Thyreoglobulintests (Tg) mit oder ohne Radiojod-Ganzkörperzintigraphie bestimmt, die durchgeführt werden, um Schilddrüsenreste und gut differenzierte Schilddrüsenkarzinome bei solchen Patienten festzustellen, die nach einer Thyreoidektomie mittels Schilddrüsenhormon-Suppressionstherapie (THST) behandelt werden.

Patienten mit niedrigem Gefährdungsgrad bei gut differenziertem Schilddrüsenkarzinom, bei denen während einer THST keine Tg-Konzentration und kein rhTSH-stimulierter Anstieg der Tg-Konzentration im Serum nachweisbar sind, können im Anschluss durch Bestimmung der rhTSH-stimulierten Tg-Spiegel überwacht werden.

Thyrogen ist zur prätherapeutischen Stimulierung in Kombination mit 30 mCi (1,1 GBq) bis 100 mCi (3,7 GBq) Radiojod zur Ablation von restlichem Schilddrüsengewebe bei Patienten bestimmt, die wegen eines gut differenzierten Schilddrüsenkarzinoms einer fast totalen oder totalen Thyreoidektomie unterzogen wurden und bei denen keine Hinweise auf Fernmetastasen des Schilddrüsenkarzinoms vorliegen (siehe Abschnitt 4.4).

**4.2 Dosierung und Art der Anwendung**

Die Therapie ist von einem in der Schilddrüsenkrebsbehandlung erfahrenen Arzt zu überwachen.

Dosierung

Als Dosierung werden zwei Dosen 0,9 mg Thyrotropin alfa in 24-stündigem Abstand bei ausschließlich intramuskulärer Verabreichung empfohlen.

*Kinder und Jugendliche*

Zur Anwendung von Thyrogen bei Kindern liegen noch keine Daten vor; Thyrogen daher Kindern nur in Ausnahmefällen verabreichen.

*Ältere Patienten*

Die Ergebnisse aus kontrollierten Studien weisen darauf hin, dass es in der Sicherheit und Wirksamkeit von Thyrogen keinen Unterschied zwischen erwachsenen Patienten

unter 65 Jahren und Patienten über 65 Jahren gibt, wenn Thyrogen für diagnostische Zwecke verwendet wird.

Bei älteren Patienten ist keine Dosisanpassung notwendig (siehe Abschnitt 4.4).

*Patienten mit eingeschränkter Nieren-/Leberfunktion*

Daten aus Umfragen nach der Markteinführung und aus Publikationen legen den Schluss nahe, dass die Thyrogen-Elimination bei dialyseabhängigen Patienten mit Nierenerkrankungen im Endstadium (ESRD) deutlich langsamer erfolgt und die TSH-Konzentrationen daher noch mehrere Tage nach der Behandlung erhöht sind. Dies kann zu verstärktem Auftreten von Kopfschmerzen und Übelkeit führen. Es gibt keine Studien zu alternativen Thyrogendosen bei ESRD-Patienten, die als Richtlinie für eine verringerte Dosierung in dieser Population dienen können.

Bei Patienten mit stark eingeschränkter Nierenfunktion sollte die Aktivität von Radiojod sorgfältig vom Radiologen/Nuklearmediziner festgelegt werden.

Bei der Verabreichung von Thyrogen an Patienten mit eingeschränkter Leberfunktion sind keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen zu beachten.

Art der Anwendung

Nach Rekonstitution mit Wasser für Injektionszwecke werden 1,0 ml Lösung (0,9 mg Thyrotropin alfa) in den Gesäßmuskel injiziert. Für Handhabungsanweisungen siehe Abschnitt 6.6.

Für bildgebende Diagnostik oder Ablation ist das Radiojod 24 Stunden nach der letzten Thyrogen-Injektion zu verabreichen. Eine Diagnoseszintigraphie sollte 48 bis 72 Stunden nach Radiojod-Gabe erfolgen. Eine Szintigraphie nach Ablation kann darüber hinaus mit einigen Tagen Verzögerung erfolgen, damit die Hintergrundaktivität abklingen kann.

Für einen diagnostischen Nachsorge-Serum-Thyreoglobulintest (Tg-Test) ist die Serumprobe 72 Stunden nach der letzten Thyrogen-Injektion zu nehmen.

Wird Thyrogen im Rahmen von Thyreoglobulintests (Tg) zur Überwachung von Patienten mit gut differenziertem Schilddrüsenkarzinom nach Thyreoidektomie angewendet, sollten die offiziellen Leitlinien eingehalten werden.

**4.3 Gegenanzeigen**

- Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile.
- Schwangerschaft (siehe Abschnitt 4.6).

**4.4 Besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung**

Thyrogen darf nicht intravenös verabreicht werden.

Bei der Anwendung als Alternative zu einem Absetzen von Schilddrüsenhormonen garantiert die Kombination von Radiojod-Ganzkörperzintigraphie und Tg-Test nach der Thyrogenverabreichung die höchste Empfindlichkeit hinsichtlich eines Nachweises von Schilddrüsenresten und Krebs. Auch

unter Thyrogen kann es zu falsch-negativen Ergebnissen kommen. Liegt weiterhin ein dringender Verdacht auf Metastasierung vor, sind nach einem Absetzen der Schilddrüsenhormon-Suppressionstherapie eine zusätzliche Radiojod-Ganzkörperzintigraphie und Tg-Tests zur Bestätigung in Betracht zu ziehen.

Bei 18–40 % der Patienten mit differenziertem Schilddrüsenkarzinom ist die Anwesenheit von Tg-Autoantikörpern (TgAb) zu erwarten. Daraus können sich falsch-negative Tg-Serumwerte ergeben. Daher sind sowohl TgAb- wie auch Tg-Bestimmungen erforderlich.

Bei Verabreichung von Thyrogen an ältere Patienten mit erhöhtem Risiko durch eine Herzerkrankung (z.B. Herzklappenfehler, Kardiomyopathie, koronare Herzkrankheit und frühere oder derzeit bestehende Tachyarrhythmie, einschließlich Vorhofflimmern), die keiner Thyreoidektomie unterzogen wurden, muss das Nutzen-Risiko-Verhältnis sorgfältig bestimmt werden.

Es ist bekannt, dass Thyrogen einen vorübergehenden, aber bedeutenden Anstieg der Schilddrüsenhormonkonzentration im Serum verursacht, wenn es Patienten mit erheblichem Schilddrüsenrestgewebe in situ verabreicht wird. Deshalb ist bei Patienten mit erheblichem Schilddrüsenrestgewebe eine sorgfältige Bewertung des individuellen Nutzen-Risiko-Verhältnisses erforderlich.

Lanzzeitdaten hinsichtlich der Verwendung der niedrigeren Radiojod-Dosis liegen noch nicht vor.

Auswirkung auf das Tumorwachstum und/oder die Tumorgroße

Bei Patienten mit Schilddrüsenkarzinom wurden mehrere Fälle berichtet, bei denen während des Absetzens von Schilddrüsenhormonen für diagnostische Zwecke ein verstärktes Tumorwachstum festgestellt wurde, das auf das daraus resultierende längerfristige erhöhte Niveau des schilddrüsenstimulierenden Hormons (Thyroid Stimulating Hormone, TSH) zurückgeführt wurde. Theoretisch besteht die Möglichkeit, dass Thyrogen wie Schilddrüsenhormonentzug zu stimuliertem Tumorwachstum führen kann. In klinischen Studien mit Thyrotropin alfa, das nur zu einem kurzfristigen Anstieg des TSH-Niveaus im Serum führt, wurde kein Fall von Tumorwachstum festgestellt.

Durch Erhöhung der TSH-Spiegel nach Verabreichung von Thyrogen können bei Patienten mit metastasierendem Schilddrüsenkarzinom, insbesondere in engen und begrenzten Arealen des Körpers wie dem Gehirn, dem Rückenmark und den Augenhöhlen oder bei Infiltrationen in den Hals, ein lokales Ödem oder eine fokale Hämorrhagie im Bereich dieser Metastasen auftreten, die zu erhöhter Tumorgroße führen. Dies kann akute Symptome hervorrufen, die von der anatomischen Lage des Gewebes abhängen, z.B. kam es bei Patienten mit Metastasen im ZNS zu Hemiplegie, Hemiparese und Sehverlust. Nach Verabreichung von Thyrogen wurden auch Larynxödem, eine Tracheotomie erfordernde Atemnot und Schmerzen an der Metastasenstelle berich-

tet. Es wird empfohlen, bei Patienten, bei denen eine lokale Tumorexpansion lebenswichtige anatomische Strukturen beeinträchtigen kann, eine Vorbehandlung mit Kortikosteroiden in Betracht zu ziehen.

Wichtige Informationen über bestimmte sonstige Bestandteile von Thyrogen

Dieses Arzneimittel enthält weniger als 1 mmol Natrium (23 mg) pro Injektion, d.h. es ist nahezu „natriumfrei“.

**4.5 Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen**

Wechselwirkungen zwischen Thyrogen und anderen Arzneimitteln wurden nicht untersucht. In klinischen Studien wurden bei gleichzeitiger Verabreichung keine Wechselwirkungen zwischen Thyrogen und den Schilddrüsenhormonen Trijodthyronin (T<sub>3</sub>) und Thyroxin (T<sub>4</sub>) festgestellt.

Die Verwendung von Thyrogen ermöglicht die Radiojod-Ganzkörperszintigraphie bei Patienten, die sich im Verlauf einer Schilddrüsenhormon-Suppressionstherapie in einem euthyreoten Zustand befinden. Daten zur Radiojod-Kinetik weisen darauf hin, dass die Radiojod-Clearance während des euthyreoten Zustandes ungefähr 50 % größer ist als im hypothyreoten Zustand mit einer eingeschränkten Nierenfunktion. Daraus resultieren geringere Restmengen des Radiojods im Körper zum Zeitpunkt der Szintigraphie. Dieser Faktor muss bei der Bestimmung der Aktivität des Radiojods zur Verwendung bei einer Radiojod-Ganzkörperszintigraphie berücksichtigt werden.

**4.6 Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit**

Schwangerschaft

Reproduktionstoxikologische Untersuchungen mit Thyrogen am Tier wurden nicht durchgeführt.

Es ist nicht bekannt, ob Thyrogen bei Verabreichung an Schwangere den Fötus schädigen oder die Fortpflanzungsfähigkeit beeinflussen kann.

Thyrogen in Kombination mit der diagnostischen Radiojod-Ganzkörperszintigraphie ist in der Schwangerschaft kontraindiziert (s. Abschnitt 4.3), da der Fötus durch die Folgebehandlung einer hohen Dosis radioaktiven Materials ausgesetzt wird.

Stillzeit

Es ist unbekannt, ob Thyrotropin alfa/Metaboliten in die Muttermilch ausgeschieden werden. Ein Risiko für den Säugling kann nicht ausgeschlossen werden. Thyrogen darf bei stillenden Patientinnen nicht angewendet werden.

Fertilität

Es ist unbekannt, ob sich Thyrogen auf die Fertilität des Menschen auswirken kann.

**4.7 Auswirkungen auf die Verkehrstüchtigkeit und die Fähigkeit zum Bedienen von Maschinen**

Es wurden keine Studien zu den Auswirkungen auf die Verkehrstüchtigkeit und die Fähigkeit zum Bedienen von Maschinen durchgeführt.

Es ist davon auszugehen, dass Thyrogen zu Einschränkungen der Fahrtüchtigkeit oder zur Einschränkung der Fähigkeit, Maschinen zu bedienen, führen kann, da von Schwindel und Kopfschmerzen berichtet wurde.

**4.8 Nebenwirkungen**

Tabellarische Auflistung der Nebenwirkungen

Die am häufigsten berichteten Nebenwirkungen sind Übelkeit und Kopfschmerz, die bei etwa 12% bzw. 7% der Patienten auftraten.

Die in der unten stehenden Tabelle aufgeführten Nebenwirkungen sind solche, die in sechs prospektiven klinischen Studien berichtet wurden (N=481), sowie Nebenwirkungen, die Genzyme nach der Zulassung von Thyrogen gemeldet worden sind.

Die Nebenwirkungen in jeder Häufigkeitsgruppe sind in der Reihenfolge des absteigenden Schweregrades angegeben. Die Melderate ist klassifiziert als sehr häufig (≥ 1/10), häufig (≥ 1/100, < 1/10), gelegentlich (≥ 1/1.000, < 1/100), selten (≥ 1/10.000, < 1/1.000), sehr selten (< 1/10.000) und nicht bekannt (Häufigkeit auf Grundlage der verfügbaren Daten nicht abschätzbar).

<b>Gutartige, bösartige und unspezifische Neubildungen (einschl. Zysten und Polypen)</b>
<i>Nicht bekannt:</i> Neoplasma, Schwellung, Metastasenschmerzen
<b>Erkrankungen des Nervensystems</b>
<i>Häufig:</i> Schwindel, Kopfschmerzen, Parästhesie
<i>Nicht bekannt:</i> Tremor, Schlaganfall
<b>Herzerkrankungen</b>
<i>Nicht bekannt:</i> Herzklopfen
<b>Gefäßerkrankungen</b>
<i>Gelegentlich:</i> Hitzegefühl
<i>Nicht bekannt:</i> Hitzewallungen
<b>Erkrankungen der Atemwege, des Brustraums und Mediastinums</b>
<i>Nicht bekannt:</i> Dyspnoe
<b>Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts</b>
<i>Sehr häufig:</i> Übelkeit
<i>Häufig:</i> Erbrechen, Durchfall
<b>Erkrankungen der Haut und des Unterhautzellgewebes</b>
<i>Gelegentlich:</i> Urtikaria, Exanthem
<i>Nicht bekannt:</i> Pruritis, Hyperhidrose
<b>Skelettmuskulatur-, Bindegewebs- und Knochenkrankungen</b>
<i>Nicht bekannt:</i> Arthralgie, Myalgie
<b>Allgemeine Erkrankungen und Beschwerden am Verabreichungsort</b>
<i>Häufig:</i> Müdigkeit, Asthenie
<i>Gelegentlich:</i> Grippeähnliche Erkrankung, Pyrexie, Rigor, Rückenschmerzen
<i>Nicht bekannt:</i> Beschwerden, Schmerzen, Juckreiz, Exanthem und Urtikaria an der intramuskulären Injektionsstelle
<b>Untersuchungen</b>
<i>Nicht bekannt:</i> TSH verringert

Beschreibung ausgewählter Nebenwirkungen

In sehr seltenen Fällen wurde Hyperthyreose oder Vorhofflimmern beobachtet, wenn 0,9 mg Thyrogen Patienten mit einer teilweisen oder ganzen Schilddrüse verabreicht wurde.

Sowohl in klinischen Studien als auch in Anwendungsbeobachtungen wurde gelegentlich über Überempfindlichkeitsreaktionen berichtet. Diese Reaktionen umfassten Urtikaria, Exanthem, Juckreiz, Flush und respiratorische Zeichen und Symptome.

In klinischen Studien mit 481 Patienten hat kein Patient, weder nach einer einmaligen noch nach mehrmaliger (bei 27 Patienten) begrenzter Verabreichung des Arzneimittels, Antikörper gegen Thyrotropin alfa gebildet. Das Auftreten von Antikörpern, die eine Bestimmung des endogenen TSH stören können, kann nicht ausgeschlossen werden.

Nach einer Behandlung mit Thyrogen kann es zu einer Vergrößerung von Schilddrüsen-geweberesten oder Metastasen kommen. Das kann akute Symptome verursachen, die von der anatomischen Lokalisation des Gewebes abhängig sind. Beispielsweise kam es bei Patienten mit Metastasen im ZNS zu Hemiplegie, Hemiparese oder dem Verlust des Sehvermögens. Nach Verabreichung von Thyrogen wurden auch Larynx-ödem, eine Tracheotomie erfordernde Atemnot und Schmerzen an der Metastasenstelle berichtet. Es wird empfohlen, bei Patienten, bei denen eine lokale Tumorexpansion lebenswichtige anatomische Strukturen beeinträchtigen kann, eine Vorbehandlung mit Kortikosteroiden in Betracht zu ziehen.

Nach der Markteinführung wurde weltweit sehr selten vom Auftreten von Schlaganfällen bei weiblichen Patienten berichtet. Ein Zusammenhang mit der Gabe von Thyrogen ist nicht bekannt.

**4.9 Überdosierung**

Daten hinsichtlich einer Überdosierung sind auf klinische Studien und ein spezielles Therapieprogramm begrenzt. Bei drei Patienten in klinischen Studien und bei einem Patienten im speziellen Therapieprogramm traten nach Applikation höherer Thyrogen-Dosen als den empfohlenen Dosen Symptome auf. Nach einer i.m. applizierten Dosis von 2,7 mg kam es bei zwei Patienten zu Übelkeit und bei einem dieser Patienten ging das Ereignis außerdem mit Schwächegefühl, Schwindel und Kopfschmerz einher. Bei dem dritten Patienten stellten sich Übelkeit, Erbrechen und Hitzewallungen im Anschluss an eine i.m. applizierte Dosis von 3,6 mg ein. Im Rahmen des speziellen Therapieprogramms bildete sich bei einem 77 Jahre alten, nicht thyreoidektomierten Patienten mit metastasierendem Schilddrüsenkarzinom nach 4 Dosen Thyrogen, je 0,9 mg, über 6 Tage, Vorhofflimmern und kardiale Dekompensation aus und er erlitt 2 Tage später einen tödlichen Myokardinfarkt.

Bei einem weiteren, an einer klinischen Studie teilnehmenden Patienten traten Symptome nach einer intravenösen Verabreichung

von Thyrogen auf. Dieser Patient erhielt 0,3 mg Thyrogen als einzelne intravenöse Bolusinjektion und bildete 15 Minuten später schwerwiegende Übelkeit, Erbrechen, Diaphoresis, Hypotonie und Tachykardie aus.

Im Falle einer Überdosierung wird empfohlen, den Flüssigkeitshaushalt wiederherzustellen und eventuell ein Antiemetikum zu verabreichen.

## 5. PHARMAKOLOGISCHE EIGENSCHAFTEN

### 5.1 Pharmakodynamische Eigenschaften

Pharmakotherapeutische Gruppe: Hypophysen- und Hypothalamushormone, Hypophysenvorderlappenhormone und Analoga  
ATC-Code für Thyrotropin alfa: H01AB01

Thyrotropin alfa (rekombinantes humanes Schilddrüsenstimulierendes Hormon) ist ein heterodimeres Glykoprotein, das mit rekombinanter DNS-Technologie hergestellt wurde. Es besteht aus zwei nichtkovalent miteinander verbundenen Untereinheiten. Die cDNS kodiert für eine alpha-Untereinheit aus 92 Aminosäureresten mit zwei N-Glykosylierungsstellen und eine beta-Untereinheit aus 118 Aminosäuren mit einer N-Glykosylierungsstelle. Thyrotropin alfa hat mit dem natürlichen humanen schilddrüsenstimulierenden Hormon (TSH) vergleichbare biochemische Eigenschaften. Durch die Bindung von Thyrotropin alfa an TSH-Rezeptoren auf den Schilddrüsenepithelzellen werden die Aufnahme und die Bindung von Jod sowie die Synthese und die Freisetzung von Thyreoglobulin, Trijodthyronin (T<sub>3</sub>) und Thyroxin (T<sub>4</sub>) angeregt.

Bei Patienten mit gut differenziertem Schilddrüsenkarzinom wird die Schilddrüse fast vollständig oder vollständig entfernt. Für eine optimale Diagnostik von Schilddrüsenrestgewebe oder Krebs mit der Radiojod-Ganzkörperszintigraphie oder dem Thyreoglobulintest und für die Radiojod-Therapie von Schilddrüsenrestgewebe, ist ein erhöhter Serumspiegel an TSH notwendig, damit die Aufnahme von Radiojod und/oder die Sekretion von Thyreoglobulin angeregt wird. Um erhöhte TSH-Spiegel zu erhalten, wird üblicherweise die Schilddrüsenhormon-Suppressionstherapie (THST) bei den Patienten abgesetzt.

Normalerweise führt dies bei den Patienten zu den Anzeichen und den Symptomen einer Hypothyreose. Mit Thyrogen wird die für die Aufnahme von Radiojod und die Sekretion von Thyreoglobulin notwendige TSH-Stimulation erreicht, während die Patienten im euthyreoten Zustand unter THST verbleiben. Dadurch wird die mit der Hypothyreose verbundene Morbidität vermieden.

#### Diagnostische Verwendung

Die Wirksamkeit und die Unbedenklichkeit von Thyrogen für den Einsatz bei der Radiojod-Ganzkörperszintigraphie in Kombination mit dem Serum-Thyreoglobulintest zur Diagnose von Schilddrüsenresten und Krebs, wurden in zwei Studien nachgewiesen. In einer der beiden Studien wurden zwei Dosierungen untersucht: Zweimalige intramuskuläre Injektion mit je 0,9 mg im Abstand von

24 Stunden (0,9 mg × 2), sowie dreimalige intramuskuläre Injektion mit je 0,9 mg im Abstand von je 72 Stunden (0,9 mg × 3). Beide Dosierungen waren wirksam und zeigten keine statistischen Unterschiede im Vergleich zum Absetzen des Schilddrüsenhormons, hinsichtlich der Aufnahme von Radiojod für die Ganzkörperszintigraphie. Beide Dosierungen verbesserten die Sensitivität, die Genauigkeit und den negativen Vorhersagewert von Thyrotropin-alfa-stimulierten Thyreoglobulinspiegeln allein oder in Kombination mit der Radiojod-Ganzkörperszintigraphie, was der Vergleich mit Tests zeigt, die an Patienten unter Beibehaltung der Schilddrüsenhormon-Suppressionstherapie durchgeführt wurden.

In klinischen Studien wurde ein Thyreoglobulintest mit einer unteren Nachweisgrenze von 0,5 ng/ml zum Nachweis von Schilddrüsenresten oder Krebs bei thyreoidectomierten Patienten verwendet. Dabei entsprachen die Thyrogen-stimulierten Thyreoglobulinspiegel von 3 ng/ml, 2 ng/ml und 1 ng/ml den Thyreoglobulinspiegeln nach dem Absetzen von Schilddrüsenhormonen von 10 ng/ml, 5 ng/ml und 2 ng/ml. In diesen Studien erwiesen sich Thyreoglobulintests unter Thyrogen als empfindlicher als Thyreoglobulintests unter THST. Insbesondere in einer Phase-III-Studie mit 164 Patienten lag die Nachweisrate für Schilddrüsenrestgewebe nach einem Thyrogen-Thyreoglobulintest zwischen 73–87 %, während dieser Wert für dieselben Grenzwerte und vergleichbaren Referenzstandards bei Thyreoglobulintests unter THST 42–62 % betrug.

Durch Scans oder Lymphknotenbiopsie wurden in der Nachsorge Metastasen bei 35 Patienten nachgewiesen. Bei allen 35 Patienten lagen die Thyrogen-stimulierten Thyreoglobulinspiegel bei über 2 ng/ml, während Werte von über 2 ng/ml für Thyreoglobulin während einer THST bei 79 % dieser Patienten ermittelt wurden.

#### Prätherapeutische Stimulierung

In einer vergleichenden Studie an 60 thyreoidectomierten Patienten mit Schilddrüsenkarzinom von niedrigem Gefährdungsgrad waren die Raten einer erfolgreichen Ablation von Schilddrüsenrestgewebe mit 100 mCi/3,7 GBq (± 10 %) Radiojod bei den Patienten, die nach Absetzen der Schilddrüsenhormone abladiert worden waren, und den Patienten, die nach Verabreichung von Thyrogen abladiert worden waren, vergleichbar. Bei den untersuchten Patienten handelte es sich um Erwachsene (> 18 Jahre) mit neu diagnostiziertem differenziertem papillärem oder follikulärem Schilddrüsenkarzinom, einschließlich der papillär-follikulären Variante, vorwiegend (54 von 60 Patienten) im Stadium T1–T2, N0–N1, M0 (TNM-Klassifikation). Der Erfolg der Ablation von Restgewebe wurde mittels Radiojod-Ganzkörperszintigraphie und Serum-Thyreoglobulintest 8 ± 1 Monate nach der Behandlung beurteilt. Alle 28 Patienten (100%), die nach Absetzen der THST behandelt worden waren, und alle 32 Patienten (100%), die nach Verabreichung von Thyrogen behandelt worden waren, zeigten entweder keine sichtbare Aufnahme von Radiojod im Schilddrüsenbett oder die Aufnahme im Schilddrüsenbett lag, sofern sie sichtbar

war, bei <0,1% der verabreichten Radiojod-Aktivität. Der Erfolg der Ablation von Schilddrüsenrestgewebe wurde auch anhand des Kriteriums des durch Thyrogen stimulierten Tg-Serumspiegels von <2 ng/ml acht Monate nach der Ablation untersucht, aber nur bei Patienten, die keine störenden Anti-Tg-Antikörper aufwiesen. Anhand des Tg-Kriteriums konnte gezeigt werden, dass bei 18/21 Patienten (86%) in der Gruppe mit Absetzen der THST bzw. bei 23/24 Patienten (96%) in der Gruppe mit Thyrogen-Behandlung Schilddrüsenrestgewebe durch Ablation erfolgreich entfernt wurde.

Nach dem Absetzen des Schilddrüsenhormons war die Lebensqualität signifikant verringert, dagegen wurde sie jedoch bei beiden Thyrotropin-alfa-Dosierungen bei beiden Indikationen stabil gehalten.

An Patienten, die bereits die erste Studie beendet hatten, wurde eine Verlaufskontrollstudie durchgeführt. Daten für 51 Patienten liegen vor. Hauptziel der Verlaufskontrollstudie war die Bestätigung des Status der Ablation von Schilddrüsenrestgewebe durch statische Radiojod-Halsszintigraphie mit Thyrogenstimulation nach einer medianen Beobachtungszeit von 3,7 Jahren (Bereich 3,4 bis 4,4 Jahre) nach der Radiojod-Ablation. Darüber hinaus wurde ein Thyreoglobulintest mit Thyrogenstimulation durchgeführt.

Die Patienten waren noch erfolgreich abladiert, wenn das Szintigramm keine sichtbare Schilddrüsenbettaufnahme zeigte oder wenn eine sichtbare Aufnahme unter 0,1% lag. Bei allen Patienten, die in der ersten Studie als abladiert galten, wurde die Ablation in der Verlaufskontrollstudie bestätigt. Darüber hinaus trat bei keinem Patienten innerhalb der Beobachtungszeit von 3,7 Jahren ein definitives Rezidiv auf. Insgesamt zeigten 48 von 51 Patienten (94%) keine Hinweise auf ein Krebsrezidiv, ein Patient hatte ein mögliches Krebsrezidiv (wobei aber unklar war, ob dieser Patient ein echtes Rezidiv hatte oder ob es sich um einen persistierenden Tumor der regionalen Erkrankung, die zu Beginn der Originalstudie festgestellt wurde, handelte) und bei 2 Patienten war keine Beurteilung möglich.

Zusammenfassend war Thyrogen in der Pivotalstudie und in der Verlaufskontrollstudie dem Absetzen von Schilddrüsenhormonen bei der Erhöhung der TSH-Spiegel zur prätherapeutischen Stimulierung in Kombination mit Radiojod zur postoperativen Ablation von Schilddrüsenrestgewebe nicht unterlegen.

In zwei großen prospektiven, randomisierten Studien (HiLo-Studie (Mallick) und ESTIMABL-Studie (Schlumberger)) wurden Methoden zur Ablation von Schilddrüsenrestgewebe bei thyreoidectomierten Patienten mit differenziertem Schilddrüsenkarzinom verglichen. In beiden Studien wurden die Patienten in eine der vier Behandlungsgruppen randomisiert: Thyrogen + 30 mCi 131-I, Thyrogen + 100 mCi 131-I, Absetzen der Schilddrüsenhormone + 30 mCi 131-I oder Absetzen der Schilddrüsenhormone + 100 mCi 131-I. Die Patienten wurden ca. 8 Monate später beurteilt. Für die HiLo-Studie wurden 438 Patienten (Tumorstadien

T1-T3, Nx, N0 und M0) in 29 Zentren randomisiert. Die Beurteilung durch Radiojod-Ganzkörperszintigraphie und stimulierte Tg-Spiegel (n = 481) ergab Raten einer erfolgreichen Ablation von ca. 86% in allen vier Behandlungsgruppen. Alle 95%-Konfidenzintervalle der Unterschiede liegen innerhalb  $\pm 10\%$ , was insbesondere auf die Nicht-Unterlegenheit der niedrigen zur hohen Radiojodaktivität hinweist. Untersuchungen von T3- und N1-Patienten zeigten, dass die Rate einer erfolgreichen Ablation in diesen Untergruppen gleichermaßen gut ist wie bei Patienten mit geringerem Risiko. Für die ESTIMABL-Studie wurden 752 Patienten mit einem Schilddrüsenkarzinom mit geringerem Gefährdungsgrad (Tumorstadien pT1 < 1 cm und oder Nx, pT1 > 1–2 cm und alle N-Stadien oder pT2 N0, alle M0-Patienten) in 24 Zentren randomisiert. Basierend auf 684 auswertbaren Patienten betrug die durch Halsultraschall und stimulierte Tg-Spiegel ermittelte Rate einer erfolgreichen Ablation 92%, ohne statistische Unterschiede zwischen den vier Gruppen. Unter Berücksichtigung des Studiendesigns jeder einzelnen der beiden Studien wird darauf hingewiesen, dass Langzeitdaten (über 9 Monate hinausgehend) hinsichtlich der Verwendung der niedrigeren Radiojod-Dosis noch nicht vorliegen. Zusammenfassend deuten diese Studien darauf hin, dass niedrige Dosen von Radiojod in Kombination mit Thyrotropin alfa eine wirksame Behandlung darstellen (mit reduzierter Strahlenexposition) und Thyrogen dem Absetzen von Schilddrüsenhormonen zur prätherapeutischen Stimulierung in Kombination mit Radiojod zur postoperativen Ablation von Schilddrüsenrestgewebe nicht unterlegen ist.

## 5.2 Pharmakokinetische Eigenschaften

Die pharmakokinetischen Eigenschaften von Thyrogen wurden an Patienten mit gut differenziertem Schilddrüsenkarzinom nach einer einmaligen intramuskulären Injektion von 0,9 mg untersucht. Nach der Injektion betrug der durchschnittliche Höchstwert ( $C_{max}$ )  $116 \pm 38$  mU/l und trat ungefähr  $13 \pm 8$  Stunden nach der Verabreichung ein. Die Halbwertszeit betrug  $22 \pm 9$  Stunden. Es wird angenommen, dass Thyrotropin alfa hauptsächlich über die Nieren ausgeschieden und in geringem Maße über die Leber eliminiert wird.

## 5.3 Präklinische Daten zur Sicherheit

Die nichtklinischen Daten sind limitiert, deuten aber auf kein spezielles Gefährdungspotential für den Menschen durch die Verabreichung von Thyrogen hin.

## 6. PHARMAZEUTISCHE ANGABEN

### 6.1 Liste der sonstigen Bestandteile

Mannitol  
Natriumhydrogenphosphat, Monohydrat  
Natriumdihydrogenphosphat, Heptahydrat  
Natriumchlorid

### 6.2 Inkompatibilitäten

Da keine Verträglichkeitsstudien durchgeführt wurden, darf Thyrogen nicht zusammen mit anderen Arzneimitteln in derselben Injektion verabreicht werden.

### 6.3 Dauer der Haltbarkeit

#### Ungeöffnete Ampullen

3 Jahre

#### Haltbarkeit nach Rekonstitution

Es wird empfohlen, die Thyrogenlösung innerhalb von drei Stunden zu injizieren. Die rekonstituierte Lösung kann bis zu 24 Stunden bei einer Temperatur zwischen 2 °C und 8 °C, vor Licht geschützt, aufbewahrt werden. Dabei ist eine mikrobielle Kontamination zu vermeiden.

### 6.4 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Aufbewahrung

Im Kühlschrank lagern (2 °C – 8 °C).

Durchstechflasche im Umkarton vor Licht geschützt aufbewahren.

Lagerungsbedingungen des rekonstituierten Arzneimittels siehe Abschnitt 6.3.

### 6.5 Art und Inhalt des Behältnisses

5 ml-Durchstechflaschen aus klarem Glas (Typ I). Der Verschluss besteht aus einem silikonisierten Butylstopfen mit Flip-off-Sicherheitskappe. Jede Durchstechflasche enthält 1,1 mg Thyrotropin alfa. Nach der Rekonstitution mit 1,2 ml Wasser für Injektionszwecke wird 1,0 ml Lösung (entsprechend 0,9 mg Thyrogen) entnommen und dem Patienten verabreicht.

Um genügend Volumen für eine genaue Entnahme zur Verfügung zu stellen, enthält jede Durchstechflasche ein Mehrvolumen von 0,2 ml.

Packungsgrößen:

1 und 2 Durchstechflaschen Thyrogen pro Karton.

Es werden möglicherweise nicht alle Packungen in den Verkehr gebracht.

### 6.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Beseitigung und sonstige Hinweise zur Handhabung

Das Pulver zur Herstellung einer Injektionslösung muss in Wasser für Injektionszwecke aufgelöst werden. Pro Injektion ist nur eine Durchstechflasche Thyrogen erforderlich. Jede Durchstechflasche Thyrogen ist nur zum einmaligen Gebrauch bestimmt.

#### Aseptische Technik anwenden

Der Inhalt einer Durchstechflasche Thyrogen wird in 1,2 ml Wasser für Injektionszwecke aufgelöst. Die Lösung in der Durchstechflasche vorsichtig mischen, bis sich der Inhalt vollständig aufgelöst hat. Die Lösung nicht schütteln. Wenn das Pulver aufgelöst ist, beträgt das Lösungsvolumen in der Durchstechflasche 1,2 ml. Der pH-Wert der Thyrogen-Lösung liegt bei etwa 7,0.

Die Thyrogen-Lösung in der Durchstechflasche visuell auf Fremdpartikel und Verfärbung prüfen. Die Thyrogen-Lösung soll eine klare, farblose Lösung sein. Durchstechflaschen, die Fremdpartikel enthalten, getrübt oder verfärbt sind, dürfen nicht verwendet werden.

1,0 ml der Thyrogen-Lösung aus der Durchstechflasche entnehmen. Dies entspricht 0,9 mg Thyrotropin alfa zur Verabreichung.

Thyrogen enthält keine Konservierungsmittel. Nicht verbrauchte Lösungen müssen

sofort entsorgt werden. Hinsichtlich der Entsorgung gelten keine besonderen Anforderungen.

Die Thyrogen-Lösung sollte innerhalb von drei Stunden verabreicht werden. Sie bleibt jedoch bis zu 24 Stunden chemisch stabil, wenn sie bei einer Temperatur zwischen 2 °C und 8 °C im Kühlschrank gelagert wird. Wichtiger Hinweis: Die mikrobiologische Sicherheit hängt von den aseptischen Bedingungen während der Vorbereitung der Lösung ab.

## 7. INHABER DER ZULASSUNG

Genzyme Europe B.V.  
Gooimeer 10  
1411 DD Naarden  
Niederlande

## 8. ZULASSUNGSNUMMERN

EU/1/99/122/001  
EU/1/99/122/002

## 9. DATUM DER ERTEILUNG DER ZULASSUNG/VERLÄNGERUNG DER ZULASSUNG

Datum der ersten Erteilung der Zulassung:  
09.03.2000

Datum der letzten Verlängerung der Zulassung:  
09.03.2010

## 10. STAND DER INFORMATION

11/2012

Ausführliche Informationen zu diesem Arzneimittel sind auf den Internetseiten der Europäischen Arzneimittel-Agentur (<http://www.ema.europa.eu/>) verfügbar.

Verschreibungspflichtig

Zentrale Anforderung an:

Rote Liste Service GmbH

FachInfo-Service

Postfach 11 01 71  
10831 Berlin