

## Gefitinib Glenmark

**M R F**

**Glenmark Pharmaceuticals Nordic**

Filmdragerad tablett 250 mg

(bruna, runda, bikonvexa tabletter, märkta "250" på ena sidan och släta på den andra sidan, diameter 11,1 mm och 5,6 mm tjocka)

cytostatiska/cytotoxiska medel, proteinkinashämmare

**Aktiv substans:**

Gefitinib

**ATC-kod:**

L01XE02

Läkemedel från Glenmark Pharmaceuticals Nordic omfattas av Läkemedelsförsäkringen.

**FASS-text:** *Denna text är avsedd för vårdpersonal.*

*Texten är baserad på produktresumé: 2018-09-24.*

## Indikationer

Gefitinib Glenmark är avsett som monoterapi för behandling av vuxna patienter med lokalt avancerad eller metastaserad icke småcellig lungcancer (NSCLC) med aktiverande mutationer av EGFR-TK (se Varningar och försiktighet).

## **Kontraindikationer**

Överkänslighet mot den aktiva substansen eller mot något hjälpämne som anges i Innehåll.

Amning (se Amning).

## **Dosering**

Behandling med Gefitinib Glenmark ska initieras och övervakas av en läkare som har erfarenhet av cancerbehandling.

### *Dosering*

Den rekommenderade doseringen av Gefitinib Glenmark är en 250 mg tablett dagligen. Om en dos missas ska den tas så snart patienten upptäcker det. Om det är mindre än 12 timmar till nästa dos ska patienten inte ta den uteblivna dosen. Patienten ska inte ta en dubbel dos (två doser samtidigt) för att ersätta en missad dos.

### *Pediatrik population*

Säkerhet och effekt för Gefitinib Glenmark för barn och ungdomar i åldern under 18 år har inte fastställts. Det finns ingen relevant användning av gefitinib för en pediatrik population för indikationen NSCLC.

### *Nedsatt leverfunktion*

Patienter med måttligt till svårt nedsatt leverfunktion (Child-Pugh B eller C) på grund av cirros har ökade plasmanivåer av gefitinib. Dessa patienter ska följas upp noga med avseende på biverkningar. Plasmakoncentrationerna ökade inte hos patienter med förhöjt aspartattransaminas (ASAT), alkalisk fosfatas eller bilirubin på grund av levermetastaser (se Farmakokinetik).

### *Nedsatt njurfunktion*

Ingen dosjustering krävs hos patienter med nedsatt njurfunktion vid kreatininclearance  $> 20$  ml/min. Endast begränsade data är tillgängliga för patienter med kreatininclearance  $\leq 20$  ml/min och försiktighet bör iaktas för dessa patienter (se Farmakokinetik).

### *Äldre*

Ingen dosjustering krävs med anledning av patientens ålder (se Farmakokinetik).

### *Långsamma CYP2D6-metaboliserare*

Ingen speciell dosjustering rekommenderas för patienter med känd långsam CYP2D6-metabolisering men dessa patienter ska följas upp noggrant med avseende på biverkningar (se Farmakokinetik).

### *Dosjustering med anledning av toxicitet*

Patienter som har svårt att tolerera biverkningar i form av diarré eller hudreaktioner kan behandlas framgångsrikt efter ett kort behandlingsuppehåll (upp till 14 dagar) följt av återinsättande av 250 mg dosen (se Biverkningar). För patienter som inte kan tolerera behandling efter ett terapiuppehåll bör gefitinib-behandlingen avbrytas och en alternativ behandling övervägas.

### *Administreringssätt*

Tabletterna kan tas oralt med eller utan föda, vid samma tid varje dag. Tabletterna kan sväljas hela med lite vatten eller, om intag av en hel tablett inte är möjlig, kan de tas som en dispersion i vatten (icke kolsyrat). Inga andra vätskor ska användas. Lägg tabletten, utan att krossa den, i ett halvt glas dricksvatten. Sväng glaset då och då tills tabletten är dispergerad (det kan ta upp till 20 minuter).

Dispersionen ska drickas genast när den har bildats (inom 60 minuter). Skölj glaset med ett halvt glas vatten som också ska drickas upp. Dispersionen kan även administreras genom en nasogastrisk sond eller gastrostomi-sond.

## **Varningar och försiktighet**

När Gefitinib Glenmark övervägs att användas som behandling mot lokalt avancerad eller metastaserad NSCLC, är det viktigt att försöka utvärdera EGFR-mutationsstatus av tumörvävnaden hos alla patienter. Om tumörprov inte går att utvärdera, kan cirkulerande tumör DNA (ctDNA) insamlad från ett blod (plasma)-prov användas.

Endast robusta, tillförlitliga och känsliga test(er) med demonstrerad tillämplighet för fastställning av EGFR-mutationsstatus hos tumör eller i ctDNA ska användas för att undvika falskt negativa eller falskt positiva resultat (se Farmakodynamik).

### *Interstitiell lungsjukdom (ILD)*

ILD, som kan ha ett akut tillslag, har observerats hos 1,3 % av patienter som fått gefitinib och några fall har haft dödlig utgång (se Biverkningar). Om patienter upplever försämring av andningssymtom som andnöd, hosta och feber ska behandlingen med Gefitinib Glenmark avbrytas och patienten omedelbart undersökas. Om ILD bekräftas ska behandlingen med Gefitinib Glenmark avbrytas och patienten behandlas adekvat.

I en japansk farmakoepidemiologisk fallkontroll-studie på 3 159 patienter med NSCLC som fick gefitinib eller kemoterapi och som följdes under 12 veckor identifierades följande riskfaktorer för utveckling av ILD (oberoende av om patienten fick gefitinib eller

kemoterapi): rökning, sänkt funktionsklass ( $PS \geq 2$ ), reducerad normal lunga bekräftad med datortomografi ( $\leq 50\%$ ), nyligen diagnosticerad NSCLC ( $< 6$  månader), redan existerande ILD, hög ålder ( $\geq 55$  år) och samtidig hjärtsjukdom. En ökad risk för ILD med gefitinib i förhållande till kemoterapi observerades främst under de första 4 veckorna av behandlingen (justerat OR 3,8; 95 % KI 1,9 till 7,7); därefter var den relativa risken lägre (justerat OR 2,5; 95 % KI 1,1 till 5,8). Risken att dö för patienter som utvecklade ILD var högre med båda behandlingarna för patienter med följande riskfaktorer: rökning, reducerad normal lunga bekräftad med datortomografi ( $\leq 50\%$ ), redan existerande ILD, hög ålder ( $\geq 65$  år) och utbredda områden med adherent pleura ( $\geq 50\%$ ).

### *Levertoxicitet och nedsatt leverfunktion*

Avvikelser i leverfunktionstest (omfattande stegring av alaninaminotransferas, aspartataminotransferas, bilirubin) har observerats och visade sig i mindre vanliga fall som hepatit (se Biverkningar). Det har förekommit isolerade rapporter om leversvikt, som i vissa fall ledde till fatal utgång. Regelbundna tester av leverfunktionen rekommenderas därför. Gefitinib ska användas med försiktighet vid milda till måttliga förändringar av leverfunktionen. Om förändringarna blir svåra ska avbrytande av behandlingen övervägas.

Nedsatt leverfunktion på grund av levercirros har visat sig leda till ökade plasmakoncentrationer av gefitinib (se Farmakokinetik)

### *Läkemedelsinteraktioner*

CYP3A4-inducerare kan öka metabolismen av gefitinib och minska plasmanivåerna av gefitinib. Samtidig administrering av CYP3A4-inducerare (t.ex. fenytoin, karbamazepin, rifampicin,

barbiturater och naturläkemedel innehållande johannesört - *Hypericum perforatum*) kan minska effekten av behandlingen och ska undvikas (se Interaktioner).

Hos patienter som har genotyp för långsam metabolisering av CYP2D6 kan behandling med en potent CYP3A4-hämmare leda till ökade plasmanivåer av gefitinib. Vid initiering av behandling med en CYP3A4-hämmare bör patienten följas upp noggrant med avseende på gefitinib-biverkningar (se Interaktioner).

Ökningar av International Normalised Ratio (INR) och/eller blödningar har rapporterats hos patienter som behandlas med warfarin tillsammans med gefitinib (se Interaktioner). Patienter som behandlas med warfarin och gefitinib samtidigt ska kontrolleras regelbundet med avseende på förändringar i protrombintid (PT) eller INR.

Läkemedel som orsakar signifikant och varaktigt förhöjda pH-värden i magsäcken, som till exempel protonpumpshämmare och H<sub>2</sub>-antagonister, kan reducera biotillgängligheten och plasmanivåerna av gefitinib och därmed minska effekten. Antacida som tas regelbundet och nära tiden för intag av gefitinib kan förmodas ha liknande effekt (se Interaktioner och Farmakokinetik).

Data från fas II-studier, där gefitinib och vinorelbin har använts samtidigt, indikerar att gefitinib kan förvärra den neutropena effekten av vinorelbin.

### *Laktos*

Gefitinib Glenmark innehåller laktos. Patienter med något av följande sällsynta ärftliga tillstånd bör inte använda detta

läkemedel: galaktosintolerans, total laktasbrist eller glukos-galaktosmalabsorption.

### *Natrium*

Gefitinib Glenmark innehåller mindre än 1 mmol (23 mg) natrium per tablett, d.v.s. är näst intill "natriumfritt".

### *Ytterligare försiktighetsmått vid användning*

Patienter ska uppmanas att omedelbart uppsöka läkare om de upplever kraftig eller ihållande diarré, illamående, kräkningar eller anorexi, eftersom de indirekt kan leda till dehydrering.

Dessa symtom ska behandlas kliniskt adekvat (se Biverkningar).

Patienter som visar tecken och symtom som tyder på keratit, såsom akut eller försämrad: ögoninflammation, tårflöde, ljuskänslighet, dimsyn, ögonsmärta och/eller röda ögon, ska omgående remitteras till oftalmolog.

Om diagnos på ulcerös keratit bekräftas, ska behandling med gefitinib avbrytas, och om symtomen inte försvinner eller om symtomen återkommer vid återinförande av gefitinib ska permanent utsättande övervägas.

I en fas I-/II-studie där användning av gefitinib i kombination med strålning studerades hos barn-patienter med nyligen diagnostiserade hjärnstamsgliom eller ofullständigt avlägsnade supratentoriella maligna gliom, rapporterades fyra fall (ett med dödlig utgång) med blödningar i centrala nervsystemet (CNS) av 45 inkluderade patienter. I en studie med enbart gefitinib har

ytterligare ett fall av CNS-blödning rapporterats hos ett barn med ependymom. En ökad risk för cerebral blödning hos vuxna patienter med NSCLC som får gefitinib har inte kunnat fastställas.

Gastrointestinal perforation har rapporterats hos patienter som tar gefitinib. I de flesta fall är detta associerat med andra kända riskfaktorer inklusive samtidiga läkemedel som steroider eller NSAID-läkemedel, bakomliggande historia av GI-ulceration, ålder, rökning eller tarmmetastaser på perforationsställena.

## **Interaktioner**

Gefitinib metaboliseras via cytokrom P450-isoenzym CYP3A4 (huvudsakligen) och via CYP2D6.

*Aktiva substanser som kan öka plasmakoncentrationen av gefitinib*  
In vitro-studier har visat att gefitinib är ett substrat för p-glykoprotein (Pgp). Tillgängliga data visar inte på någon klinisk konsekvens av detta *in vitro*-fynd.

Substanser som inhiberar CYP3A4 kan minska clearance av gefitinib. Samtidig administrering med potenta hämmare av CYP3A4-aktiviteten (t.ex. ketokonazol, posakonazol, vorikonazol, proteashämmare, klaritromycin, telitromycin) kan öka plasmakoncentrationerna av gefitinib. Ökningarna kan vara kliniskt relevanta eftersom biverkningar är relaterade till dos och exponering. Ökningen kan vara högre hos patienter som är långsamma CYP2D6-metaboliserare. Förbehandling med itrakonazol (en potent CYP3A4-hämmare) resulterade i en 80 %-ig ökning av medelvärdet för AUC för gefitinib hos friska frivilliga. I



situationer när samtidig behandling med potenta CYP3A4-hämmare sker ska patienten följas upp noga med avseende på biverkningar av gefitinib.

Det finns inga data från samtidig behandling med hämmare av CYP2D6, men potenta hämmare av detta enzym kan tänkas orsaka 2-faldigt ökade plasmakoncentrationer av gefitinib hos snabba CYP2D6-metaboliserare (se Farmakokinetik). Om samtidig behandling med en potent CYP2D6-hämmare inleds ska patienten följas upp noga med avseende på biverkningar.

### *Aktiva substanser som kan reducera plasmakoncentrationen av gefitinib*

Substanser som inducerar CYP3A4-aktiviteten kan öka metabolismen och minska plasma-koncentrationen av gefitinib och därmed effekten av gefitinib. Samtidig behandling med läkemedel som inducerar CYP3A4 (t.ex. fenytoin, karbamazepin, rifampicin, barbiturater eller johannesört, *Hypericum perforatum*), ska undvikas. Hos friska frivilliga som förbehandlades med rifampicin (en potent CYP3A4-inducerare) reducerades genomsnittlig AUC för gefitinib med 83 % (se Varningar och försiktighet).

Substanser som orsakar signifikant bestående höjning av gastriskt pH kan reducera plasma-koncentrationen av gefitinib och därigenom reducera effekten av gefitinib. Höga doser kortverkande antacida kan ha liknande effekt om de tas regelbundet och nära tiden för administrering av gefitinib. Samtidig administrering av gefitinib med ranitidin vid doser som gav bestående höjning av gastriskt pH  $\geq 5$  resulterade i minskad genomsnittlig AUC hos friska frivilliga med 47 % (se Varningar och försiktighet och Farmakokinetik).

*Aktiva substanser vars plasmakoncentrationer kan förändras av gefitinib.*

*In vitro*-studier har visat att gefitinib har begränsad potential att hämma CYP2D6. I en klinisk studie på patienter administrerades gefitinib tillsammans med metoprolol (ett CYP2D6-substrat). Detta resulterade i en 35 %-ig ökning i exponeringen av metoprolol. En sådan ökning kan potentiellt vara relevant för CYP2D6-substrat med snäva terapeutiska index. När CYP2D6-substrat avses att ges i kombination med gefitinib, bör dosmodifiering av CYP2D6-substratet övervägas, särskilt för substanser med snävt terapeutiskt fönster.

Gefitinib hämmar transportproteinet BCRP *in vitro*, men den kliniska relevansen av denna iakttagelse är inte känd.

### *Andra potentiella interaktioner*

INR-höjningar och/eller blödningar har rapporterats hos några patienter som samtidigt behandlades med warfarin (se Varningar och försiktighet).

## **Graviditet**

Kategori B:3.

Det finns inga data från användningen av gefitinib hos gravida kvinnor. Djurstudier har visat reproduktionstoxikologiska effekter (se Prekliniska uppgifter). Risken för människa är okänd. Gefitinib Glenmark ska användas under graviditet endast då det är absolut nödvändigt.

## **Amning**

Grupp IVa.

Det är okänt om gefitinib utsöndras i bröstmjolk hos människa. Gefitinib och dess metaboliter ackumulerades i bröstmjolk hos råttor (se Prekliniska uppgifter). Gefitinib är kontraindicerat under amning varför amning ska avbrytas under behandling med gefitinib (se Kontraindikationer).

## **Fertilitet**

### *Fertila kvinnor*

Fertila kvinnor måste avrådas från att bli gravida under behandlingen.

## **Trafik**

Kraftlöshet har rapporterats i samband med behandling med gefitinib. Patienter som upplever detta symptom ska därför vara försiktiga med att köra bil eller använda maskiner.

## **Biverkningar**

### *Sammanfattning av säkerhetsprofilen*

Sammanlagda data från ISEL, INTEREST och IPASS fas III-studierna (2 462 patienter behandlade med gefitinib) visar att de mest frekvent rapporterade biverkningarna som drabbar mer än 20 % av patienterna, är diarré och hudreaktioner (inklusive utslag, akne, torr hud och klåda). Biverkningarna uppträder vanligtvis inom den första behandlingsmånaden och är oftast reversibla. Ungefär 8 % av patienterna fick svåra biverkningar (common toxicity criteria, (CTC) grad 3 eller 4). Ungefär 3 % av patienterna avbröt behandlingen på grund av biverkning.

Interstitiell lungsjukdom (ILD) drabbade 1,3 % av patienterna och var ofta svår (CTC grad 3-4). Fall med dödlig utgång har rapporterats.

### *Biverkningar i tabellform*

Säkerhetsprofilen som presenteras i Tabell 1 baseras på det kliniska utvecklingsprogrammet för gefitinib och på erfarenhet efter godkännande av försäljning. Biverkningarna i Tabell 1 har delats in i frekvenskategorier, där så är möjligt baserat på incidensen av jämförbara biverkningsrapporter i en sammanslagen databas från de kliniska fas III-studierna ISEL, INTEREST och IPASS (2 462 patienter behandlade med gefitinib).

Frekvenser för biverkningar definieras enligt följande: mycket vanliga ( $\geq 1/10$ ); vanliga ( $\geq 1/100$ ,  $< 1/10$ ); mindre vanliga ( $\geq 1/1000$ ,  $< 1/100$ ); sällsynta ( $\geq 1/10000$ ,  $< 1/1000$ ); mycket sällsynta ( $< 1/10000$ ), ingen känd frekvens (kan inte beräknas från tillgängliga data).

Biverkningarna presenteras inom varje frekvensområde efter fallande allvarlighetsgrad.

### **Tabell 1 Biverkningar**

<b>Biverkningar efter organsystem och frekvens</b>		
Metabolism och nutrition	Mycket vanliga	Anorexi, lätt eller måttlig (CTC grad 1 eller 2).
Ögon	Vanliga	Konjunktivit, blefarit och torra ögon*, huvudsakligen lätt (CTC grad 1).
	Mindre vanliga	Korneaerosion, reversibel och ibland i kombination med

<b>Biverkningar efter organsystem och frekvens</b>		
		inåtväxande ögonfransar.
		Keratit (0,12 %).
Blodkärl	Vanliga	Blödning, såsom näsblod och blod i urinen.
Andningsvägar, bröstorg och mediastinum	Vanliga	Interstitiell lungsjukdom (1,3 %), ofta svår (CTC grad 3-4). Fall med dödlig utgång har rapporterats.
Magtarmkanalen	Mycket vanliga	Diarré, huvudsakligen lätt eller måttlig (CTC grad 1 eller 2).
		Kräkningar, huvudsakligen lätta eller måttliga (CTC grad 1 eller 2).
		Illamående, huvudsakligen lätt (CTC grad 1).
		Stomatit, huvudsakligen lätt (CTC grad 1).
	Vanliga	Dehydrering, till följd av diarré, illamående, kräkningar eller anorexi.

Biverkningar efter organsystem och frekvens		
		Muntorrhet *, huvudsakligen lätt (CTC grad 1).
	Mindre vanliga	Pankreatit. Gastrointestinal perforation.
Lever och gallvägar	Mycket vanliga	Huvudsakligen lätta till måttliga stegringar i alaninaminotransfera s.
	Vanliga	Huvudsakligen lätta till måttliga stegringar i aspartataminotransfe ras.
		Huvudsakligen lätta till måttliga stegringar i totalt bilirubin.
	Mindre vanliga	Hepatit**.
Hud och subkutan vävnad	Mycket vanliga	Hudreaktioner huvudsakligen lätta till måttliga (CTC grad 1 eller 2) pustulära utslag, ibland klåda med torr hud, inklusive hudsprickor, på erytematös bas.
	Vanliga	Nagelproblem.

Biverkningar efter organsystem och frekvens		
		Håravfall.
		Allergiska reaktioner (1,1 %), inklusive angioödem och urtikaria.
	Sällsynta	Bullösa sjukdomar, inklusive toxisk epidermal nekrolys, Stevens-Johnsons syndrom och erythema multiforme.
		Kutan vaskulit.
Njurar och urinvägar	Vanliga	Asymptomatiska höjningar av laboratorievärden för blodkreatinin.
		Proteinuri.
		Cystit.
	Sällsynta	Hemorragisk cystit.
Allmänna symtom och symtom vid administreringsstället	Mycket vanliga	Asteni, huvudsakligen lätt (CTC grad 1).
	Vanliga	Feber.

Frekvensen av läkemedelsbiverkningar relaterade till onormala laboratorievärden baseras på patienter med en förändring från baslinjen på två eller fler CTC-grader av de relevanta laboratorieparameterarna.

\* Denna biverkning kan uppträda i samband med andra tillstånd av uttorkning (huvudsakligen hudreaktioner) som setts vid behandling med gefitinib.

\*\* Detta inkluderar isolerade rapporter om leversvikt som i vissa fall ledde till fatal utgång.

### *Interstitiell lungsjukdom (ILD)*

I INTEREST-studien var incidensen av fall av ILD-typ 1,4 %, 10 patienter, i gefitinib-gruppen jämfört med 1,1 %, 8 patienter, i docetaxel-gruppen. Ett fall av IDL-typ hade dödlig utgång och detta drabbade en patient som fick gefitinib.

I ISEL-studien var incidensen av fall av ILD-typ i hela populationen ca 1 % i båda behandlingsarmarna. Majoriteten av de rapporterade fallen gällde patienter med asiatisk etnicitet och ILD-incidensen för patienter med asiatisk etnicitet som fick gefitinib och placebo var ungefär 3 % respektive 4 %. Ett fall av IDL-typ var dödligt och det inträffade i placebogruppen.

I en uppföljningsstudie efter godkännandet i Japan (3 350 patienter) var frekvensen av biverkningar av ILD-typ hos patienter som fått gefitinib 5,8 %, varav 38,6 % med dödlig utgång.

I en öppen fas III-studie (IPASS) på 1 217 patienter där man jämförde gefitinib med carboplatin/paclitaxel dubbel kemoterapi som första linjens behandling av utvalda patienter med avancerad NSCLC i Asien, var incidensen av biverkningar av ILD-typ 2,6 % för behandling med gefitinib mot 1,4 % för behandling med carboplatin/paclitaxel.

### *Rapportering av misstänkta biverkningar*

Det är viktigt att rapportera misstänkta biverkningar efter att läkemedlet godkänts. Det gör det möjligt att kontinuerligt övervaka läkemedlets nytta-riskförhållande. Hälso- och sjukvårdspersonal



uppmantas att rapportera varje misstänkt biverkning till  
Läkemedelsverket, [www.lakemedelsverket.se](http://www.lakemedelsverket.se). Postadress

Läkemedelsverket  
Box 26  
751 03 Uppsala

## Överdoser

Det finns ingen specifik behandling tillgänglig om överdosering av gefitinib skulle inträffa. I kliniska fas I-studier behandlades emellertid ett begränsat antal patienter med dagliga doser upp till 1 000 mg. Ökad frekvens och ökad svårighetsgrad av några biverkningar observerades, huvudsakligen när det gällde diarré och hudutslag. Biverkningar som orsakas av överdosering bör behandlas symtomatiskt, i synnerhet ska svår diarré behandlas såsom kliniskt indicerat. I en studie behandlades ett begränsat antal patienter varje vecka med doser från 1 500 mg till 3 500 mg. I denna studie ökade inte gefitinib-exponeringen vid en ökning av dosen, biverkningarna hade i de flesta fall en lätt till måttlig svårighetsgrad och var konsistenta med den kända säkerhetsprofilen för gefitinib.

## Farmakodynamik

### *Verkningsmekanism och farmakodynamisk effekt*

Den epidermala tillväxtfaktorn (EGF) och dess receptor (EGFR [HER1; ErbB1]) har identifierats som nyckelfaktorer i processerna för celltillväxt och proliferation av normala celler och cancerceller. EGFR-aktiverande mutation inom en cancercell är en viktig faktor som främjar tumörcelltillväxt, blockering av apoptos, ökad produktion av angiogena faktorer och metastasering.

Gefitinib är en selektiv små-molekyelhämmare av den epidermala tillväxtfaktorreceptorns tyrosinkinaser och är en effektiv behandling för patienter med tumörer med aktiverande mutationer av EGFR-tyrosinkinaser oavsett behandlingslinje. Ingen klinisk relevant aktivitet har observerats hos patienter med kända EGFR mutationsnegativa tumörer.

De vanliga EGFR-aktiverande mutationerna (exon 19-deletion; L858R) har robusta responsdata som stödjer känsligheten för gefitinib; till exempel var HR (95 % KI) för progressionsfri överlevnad med gefitinib 0,489 (0,366; 0,710) jämfört med duplettkemoterapi (WJTOG3405). Responsdatan för gefitinib hos patienter med mindre vanliga mutationer är mer begränsad; den tillgängliga datan indikerar att G719X, L861Q och S768I är sensibiliserande och att T790M eller exon 20-insertioner enskild är resistenta mekanismer.

### *Resistens*

De flesta NSCLC-tumörer med sensibiliserande EGFR-kinasmutationer utvecklar i slutändan resistens mot behandling med gefitinib, med en mediantid på 1 år fram till sjukdomsprogression. I ungefär 60 % av fallen är resistensen associerad med en sekundär T790M-mutation för vilken T790M-riktade EGFR-TKI:er kan betraktas som ett alternativ vid nästa behandlingslinje. Andra potentiella resistensmekanismer som har rapporterats efter behandling med EGFR-signalblockerande medel innefattar: bypass-signalering såsom HER2- och MET-genamplifiering och PIK3CA-mutationer. En förändring av fenotypen till småcellig lungcancer har också rapporterats i 5-10 % av fallen.

### *Cirkulerande tumör-DNA (ctDNA)*

I IFUM-studien var mutationsstatus utvärderad i tumör- och ctDNA-prov insamlade från plasma med Therascreen EGFR RGQ PCR kit (Qiagen). Både ctDNA- och tumörprov var utvärderbara för 652 patienter utav 1 060 screenade. Den objektiva svarsfrekvensen var 77 % (95 % KI: 66 %-86 %) hos patienter som var mutationspositiva i både tumör samt ctDNA och den var 60 % (95 % KI: 44 %-74 %) hos patienter som var mutationspositiva endast i tumör.

**Tabell 2 Sammanställning av baslinjemutationsstatus för tumör- och ctDNA-prov hos alla screenade patienter vars båda prov var utvärderbara**

<b>Mått</b>	<b>Definition</b>	<b>IFUM frekvens % (CI)</b>	<b>IFUM N</b>
Känslighet	Andelen M+ tumör som är M+ med ctDNA	65,7 (55,8; 74,7)	105
Specificitet	Andelen M- tumör som är M- med ctDNA	99,8 (99,0; 100,0)	547

Dessa data är enhetliga med den förplanerade explorativa japanska subgrupp analysen i IPASS (Goto 2012). I denna studie användes ctDNA härledd från serum och inte plasma för EGFR-mutationsanalys med EGFR mutationstestkit (DxS) (N=86). I denna studie var känsligheten 43,1 % och specificiteten var 100 %.

Klinisk effekt och säkerhet

*Första linjens behandling*

Den randomiserade fas III-IPASS-studien utfördes på behandlingsnaiva patienter i Asien<sup>1</sup> med avancerad (stadium IIIB eller IV) NSCLC med adenocarcinomhistologi som var före detta lätta rökare (slutade röka för > 15 år sedan och rökte < 10 förpackningar per år) eller aldrig hade rökt. (se Tabell 3).

<sup>1</sup>Kina, Hongkong, Indonesien, Japan, Malaysia, Filippinerna, Singapore, Taiwan och Thailand.

**Tabell 3 Effekresultat för gefitinib jämfört med carboplatin/paclitaxel från IPASS-studien**

Population	N	Objektiv svarsfrekvens och 95 % KI för skillnaden mellan behandlingarna	Primärt effektmått Progressionsfri överlevnad <sup>ab</sup>	Total överlevnad <sup>ab</sup>
Hela populationen	1 217	43,0 % vs 32,2 % [5,3 %, 16,1 %]	HR 0,74 [0,65; 0,85]	HR 0,90 [0,79; 1,02]
			5,7 m vs 5,8 m p<0,0001	18,8 m vs 17,4 m P=0,1087
EGFR-mutationspositiva	261	71,2 % vs 47,3 %	HR 0,48	HR 1,00

		[12,0 %, 34,9 %]	[0,36; 0,64]	[0,76; 1,33]
			9,5 m vs 6,3 m	21,6 m vs
			p<0,0001	21,9 m
EGFR-mutationsnegativa	176	1,1 % vs 23,5 %	HR 2,85	HR 1,18
		[-35,5 %, -13,3 %]	[2,05; 3,98]	[0,86; 1,63]
			1,5 m vs 5,5 m	11,2 m vs
			p<0,0001	12,7 m
EGFR-mutationsstatus okänd	780	43,3 % vs 29,2 %	HR 0,68	HR 0,82
		[7,3 %; 20,6 %]	[0,58 till 0,81]	[0,70 till 0,96]
			6,6 m vs 5,8 m	18,9 m vs
			p<0,0001	17,2 m

a Presenterade värden är för gefitinib jämfört med carboplatin/paclitaxel.

b "m" är medianvärdet i månader. Siffror inom hakparanteser är 95 % konfidensintervall för HR

N Antal randomiserade patienter

HR Riskkvot (riskkvoter < 1 till fördel för gefitinib)

Utfallet i livskvalitet varierade beroende på EGFR-mutationsstatus. Hos EGFR-mutationspositiva patienter var det signifikant fler gefitinib-behandlade patienter som upplevde förbättring av

livskvalitet och lungcancersymtom jämfört med carboplatin/paclitaxel (se Tabell 4).

**Tabell 4 Utfall i livskvalitet för gefitinib jämfört med carboplatin/paclitaxel från IPASS- studien**

Population	N	FACT-L QoL förbättringsfrekvens <sup>a</sup>	LCS symtom förbättringsfrekvens <sup>a</sup>
		%	%
Hela populationen	1 151	(48,0 % vs 40,8 %) p=0,0148	(51,5 % vs 48,5 %) p=0,3037
EGFR-mutations positiva	259	(70,2 % vs 44,5 %) p<0,0001	(75,6 % vs 53,9 %) p=0,0003
EGFR-mutations negativa	169	(14,6 % vs 36,3 %) p=0,0021	(20,2 % vs 47,5 %) p=0,0002

Trial outcome index-resultaten styrkte FACT-L- och LCS-resultaten a Presenterade värden är för gefitinib jämfört med carboplatin/paclitaxel.

N Antal patienter möjliga att utvärdera med livskvalitetsanalyser

QoL Livskvalitet

FACT-L Functional assessment of cancer therapy-lung

LCS Lung cancer subscale

I IPASS-studien uppvisade gefitinib överlägsenhet med avseende på progressionsfri överlevnad, objektiv svarsfrekvens, QoL och symtomlindring utan någon signifikant skillnad i total överlevnad jämfört med karboplatin/paklitaxel hos tidigare obehandlade patienter med lokalt avancerad eller metastaserad NSCLC, i vilkas tumörer det fanns aktiverande mutationer i EGFR-tyrosinkinas.

### Tidigare behandlade patienter

Den randomiserade fas III INTEREST-studien utfördes på patienter med lokalt avancerad eller metastaserande NSCLC som tidigare hade fått platinabaserad kemoterapi. I hela populationen observerades ingen statistiskt signifikant skillnad mellan gefitinib och docetaxel (75 mg/m<sup>2</sup>) för total överlevnad, progressionsfri överlevnad och objektiv svarsfrekvens (se Tabell 5).

**Tabell 5 Effektnytt för gefitinib jämfört med docetaxel från INTEREST-studien**

Population	N	Objektiv svarsfrekvens och 95 % CI för skillnaden mellan behandlingarna	Progressionsfri överlevnad <sup>ab</sup>	Primärt effektmått Total överlevnad <sup>ab</sup>
Hela populationen	1 466	9,1 % vs 7,6 %	HR 1,04	HR 1,020
		[-1,5 %, 4,5 %]	[0,93; 1,18]	[0,905; 1,150]
			2,2 m vs 2,7 m	7,6 m vs 8,0 m
			p=0,4658	p=0,7332
EGFR-mutations-positiva	44	42,1 % vs 21,1 %	HR 0,16	HR 0,83
			[0,05; 0,49]	[0,41; 1,67]

		[-8,2 %, 46,0 %]		
			7,0 m vs 4,1 m	14,2 m vs 16,6 m
			p=0,0012	p=0,6043
EGFR-mutations-negativa	253	6,6 % vs 9,8 %	HR 1,24	HR 1,02
		[-10,5 %, 4,4 %]	[0,94; 1,64]	[0,78; 1,33]
			1,7 m vs 2,6 m	6,4 m vs 6,0 m
			p=0,1353	p=0,9131
Asiater	323	19,7 % vs 8,7 %	HR 0,83	HR 1,04
		[3,1 %, 19,2 %]	[0,64; 1,08]	[0,80; 1,35]
			2,9 m vs 2,8 m	10,4 m vs 12,2 m
			p=0,1746	p=0,7711
Icke-Asiater	1143	6,2 % vs 7,3 %	HR 1,12	HR 1,01
		[-4,3 %, 2,0 %]	[0,98; 1,28]	[0,89; 1,14]
			2,0 m vs 2,7 m	6,9 m vs 6,9 m
			p=0,1041	p=0,9259

a Presenterade värden är för gefitinib jämfört med docetaxel.



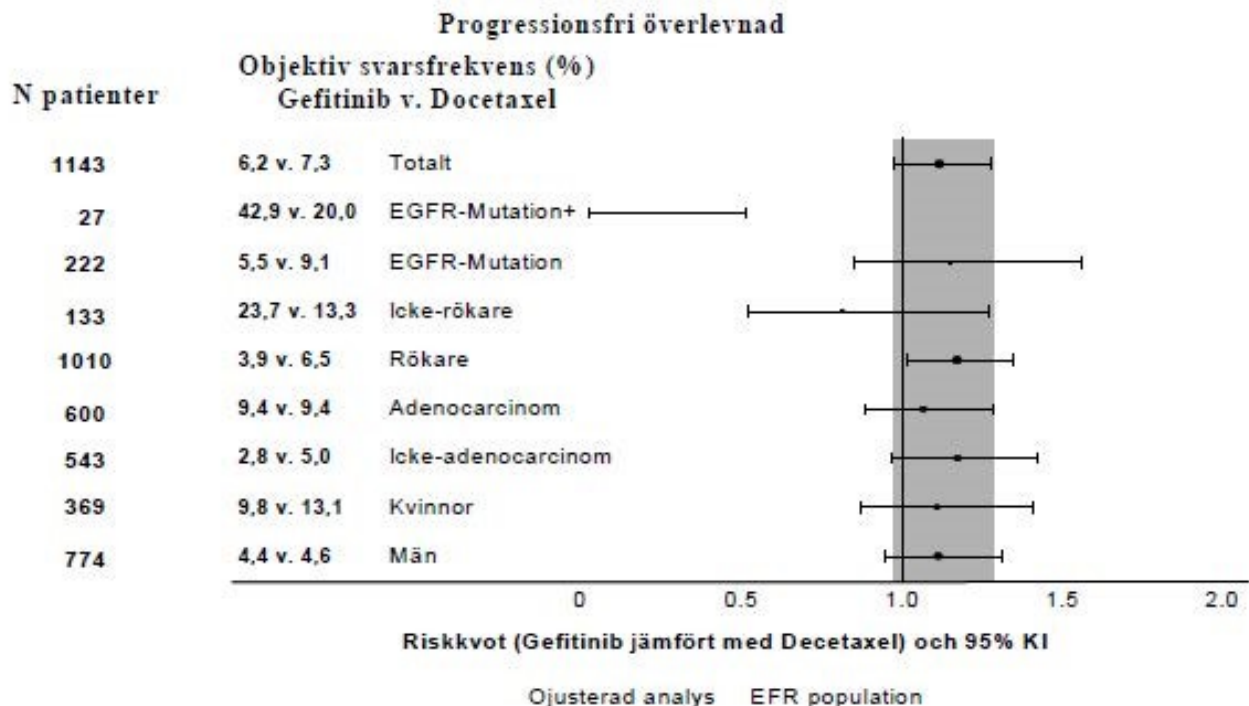
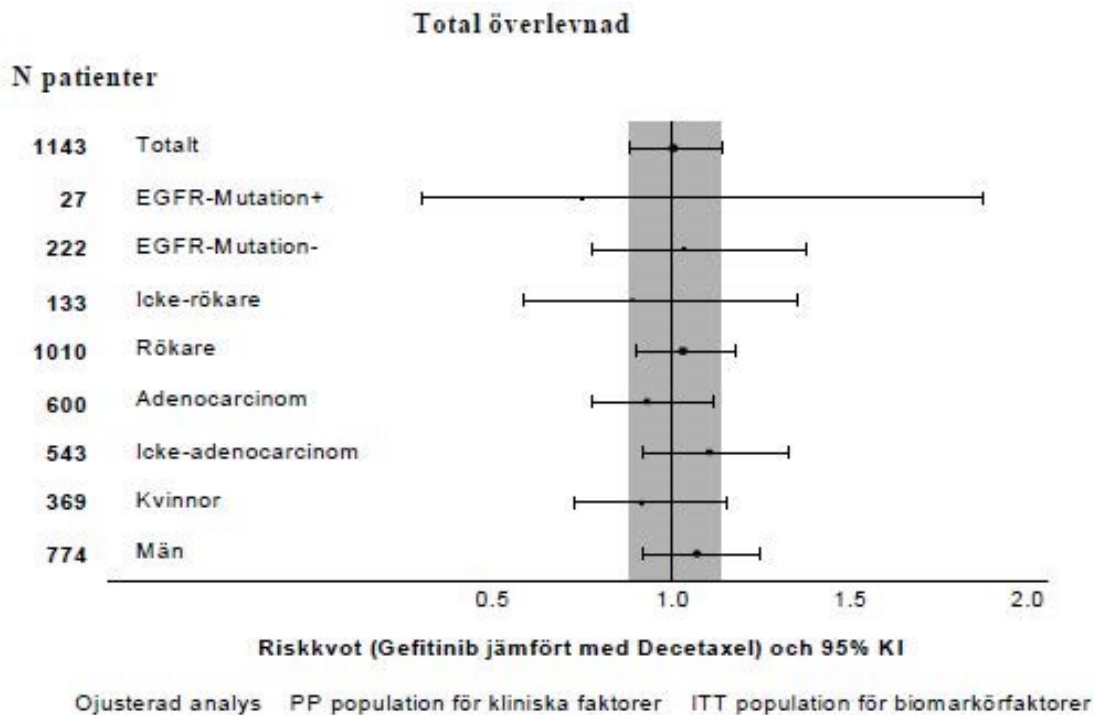
b "m" är medianvärdet i månader. Siffror inom hakparenteser är 96 % konfidensintervall för total överlevnad HR i hela populationen, annars 95 % konfidensintervall för HR

c Hela konfidensintervallet är under fördefinierad non-inferiority gräns på 1,154

N Antal randomiserade patienter

HR Riskkvot (riskkvoter < 1 till fördel för gefitinib)

*Figur 1 och 2 Effekttutfall i subgrupper av icke-asiatiska patienter i INTEREST studien (N patienter=antalet randomiserade patienter)*



Den randomiserade fas III ISEL-studien utfördes på patienter med avancerad NSCLC som fått en eller två kemoterapibehandlingar tidigare och som var behandlingsresistenta eller intoleranta mot den senaste behandlingen. Gefitinib och BSC (Best Supportive Care) jämfördes med placebo och BSC. IRESSA förlängde inte överlevnaden i hela populationen. Utfallet i överlevnad varierade beroende på rökstatus och etnicitet (se Tabell 6).

**Tabell 6 Effektutfall för gefitinib jämfört med placebo från ISEL-studien**

Population	N	Objektiv svarsfrekvens och 95 % CI för skillnaden mellan behandlingar <sup>a</sup>	Tid till behandlingssvikt <sup>ab</sup>	Primärt effektmått Total överlevnad <sup>abc</sup>
Hela populationen	1 692	8,0 % vs 1,3 % [4,7 %, 8,8 %]	HR 0,82 [0,73; 0,92] 3,0 m vs 2,6 m p=0,0006	HR 0,89 [0,77; 1,02] 5,6 m vs 5,1 m p=0,0871
EGFR-mutationspositiva	26	37,5 % vs 0 % [-15,1 %, 61,4 %]	HR 0,79 [0,20; 3,12] 10,8 m vs 3,8 m p=0,7832	HR NC  NR vs 4,3 m
EGFR-mutationsnegativa	189	2,6 % vs 0 % [-5,6 %, 7,3 %]	HR 1,10 [0,78; 1,56] 2,0 m vs 2,6 m p=0,5771	HR 1,16 [0,79; 1,72] 3,7 m vs 5,9 m p=0,4449
Icke-rökare	375	18,1 % vs 0 % [12,3 %, 24,0 %]	HR 0,55 [0,42; 0,72] 5,6 m vs 2,8 m	HR 0,67 [0,49; 0,92] 8,9 m vs 6,1 m

Population	N	Objektiv svarsfrekvens och 95 % CI för skillnaden mellan behandlingar <sup>a</sup>	Tid till behandlingssvikt <sup>ab</sup>	Primärt effektmått Total överlevnad <sup>ab</sup> c
			p=<0,0001	p=0,0124
Rökare	1317	5,3 % vs 1,6 % [1,4 %, 5,7 %]	HR 0,89 [0,78; 1,01] 2,7 m vs 2,6 m p=0,0707	HR 0,92 [0,79; 1,06] 5,0 m vs 4,9 m p=0,2420
Asiater <sup>d</sup>	342	12,4 % vs 2,1 % [4,0 %, 15,8 %]	HR 0,69 [0,52; 0,91] 4,4 m vs 2,2 m p=0,0084	HR 0,66 [0,48; 0,91] 9,5 m vs 5,5 m p=0,0100
Icke-asiater	1350	6,8 % vs 1,0 % [3,5 %, 7,9 %]	HR 0,86 [0,76; 0,98] 2,9 m vs 2,7 m p=0,0197	HR 0,92 [0,80; 1,07] 5,2 m vs 5,1 m p=0,2942

a Presenterade värden är för IRESSA jämfört med placebo.

b "m" är medianvärdet i månader. Siffror inom hakparenteser är 95 % konfidensintervall för HR

c Stratifierad log-rank test för hela populationen; annars cox proportionella riskmodell

d Asiatiskt etnicitet exkluderar patienter av indiskt ursprung och refererar till ras hos en patientgrupp och inte nödvändigtvis deras födelseort

N Antal randomiserade patienter

NC Inte beräknad för Total överlevnad HR, eftersom antalet händelser är för få NR Inte uppnådd

HR Riskkvot (riskkvoter < 1 till fördel för gefitinib)

IFUM studien är en singel-arm, multicenterstudie utförd på kaukasiska patienter (n=106) med aktiverande EGFR mutation vid icke småcellig lungcancer för att konfirmera att gefitinibs aktivitet är lika hos kaukasiska och asiatiska populationer. Enligt prövarens bedömning var den objektiva svarsfrekvensen (ORR) 70 % och den progressionsfria överlevnaden (PFS) var 9,7 månader. Dessa data överensstämmer med de som rapporterades i IPASS studien.

### *EGFR-mutationsstatus och kliniska karakteristika*

Kliniska karakteristika som icke-rökare, adenocarcinomhistologi och kvinnligt kön har visat sig vara oberoende prediktorer för positiv EGFR-mutationsstatus i en multivariatanalys av 786 kaukasiska patienter från gefitinibstudier\* (se Tabell 7). Asiatiska patienter har också högre förekomst av EGFR- mutationspositiva tumörer.

**Tabell 7 Sammanfattning av multivariatlogistisk regressionsanalys för att identifiera faktorer som oberoende kan indikera förekomst av EGFR-mutationer hos 786 kaukasiska patienter\***

<b>Faktorer som kan indikera förekomst av EGFR-mutation</b>	<b>p-värde</b>	<b>Odds för EGFR-mutation</b>	<b>Positivt prediktivt värde (9,5 % av hela populationen är EGFR</b>
---	----------------	-------------------------------	--

			<b>mutationspositiv (M+)</b>
Rökstatus	<0,0001	6,5 gånger högre hos icke-rökare än de som röker	28/70 (40 %) av icke- rökare är M+ 47/716 (7 %) av rökare är M+
Histologi	<0,0001	4,4 gånger högre i adenocarcinom än i icke-adenocarcinom	63/396 (16 %) av patienterna med adenocarcinom histologi är M+ 12/390 (3 %) av patienterna med icke-adenocarcinom histologi är M+
Kön	0,0397	1,7 gånger högre hos kvinnor än män	40/235 (17 %) av kvinnorna är M+ 35/551 (6 %) av männen är M+

\* från följande studier: INTEREST, ISEL, INTACT 1&2, IDEAL 1&2, INVITE

## **Farmakokinetik**

### *Absorption*

Vid oral administrering av gefitinib är absorptionen måttligt långsam och maximal plasmakoncentration nås normalt 3 till 7 timmar efter administrering. Den genomsnittliga absoluta biotillgängligheten är 59 % hos cancerpatienter. Exponeringen för gefitinib påverkas inte signifikant av föda. I en studie på friska frivilliga där gastriskt pH var högre än 5 reducerades gefitinibexponeringen med 47 %, troligen beroende på försämrad löslighet av gefitinib i magsäcken (se Varningar och försiktighet och Interaktioner).

### *Distribution*

Genomsnittlig distributionsvolym för gefitinib vid steady state är 1 400 liter, vilket tyder på en utbredd distribution till vävnad.

Plasmaproteinbindningsgraden är ungefär 90 %. Gefitinib binds till serumalbumin och surt alfa-1-glycoprotein. *In vitro* data indikerar att gefitinib är ett substrat för membrantransportörproteinet Pgp.

### *Metabolism*

*In vitro* data visar att CYP3A4 och CYP2D6 är de huvudsakliga P450 isoenzymerna i den oxidativa metabolismen av gefitinib.

*In vitro*-studier har visat att gefitinib har begränsad potential att hämma CYP2D6. I djurstudier visade gefitinib inte någon enzyminducerande effekt och ingen signifikant hämning (*in vitro*) av andra cytokrom P450-enzym.

Gefitinib metaboliseras i hög grad hos människa. Fem metaboliter har identifierats fullständigt i exkret och åtta i plasma. Identifierad huvudmetabolit var O-desmetylgefitinib, vilken är 14 gånger mindre potent än gefitinib med avseende på hämning av EGFR-stimulerad celltillväxt och den har ingen hämmande effekt på

tumörcelltillväxt hos möss. Det anses därför osannolikt att den bidrar till den kliniska aktiviteten av gefitinib.

Bildandet av O-desmetylgefitinib har visats, *in vitro*, ske via CYP2D6. CYP2D6's roll i metabolisk clearance av gefitinib har bedömts i en klinisk studie på friska frivilliga som kartlagts genetiskt med avseende på CYP2D6-status. Hos långsamma metaboliserare producerades inga mätbara nivåer av O-desmetylgefitinib. Nivåerna av exponering för gefitinib som uppnåddes i gruppen med snabba resp.

långsamma metaboliserare visade stor och överlappande spridning, men den genomsnittliga exponeringen för gefitinib var 2-faldigt högre i gruppen med långsamma metaboliserare. Den högre genomsnittliga exponeringen hos individer utan aktivt CYP2D6 kan vara kliniskt relevant eftersom biverkningar är relaterade till dos och exponering.

### Eliminering

Gefitinib utsöndras huvudsakligen som metaboliter i faeces och utsöndring via njurarna av gefitinib och metaboliter utgör mindre än 4 % av administrerad dos.

Total plasmaclearance är ungefär 500 ml/min och den genomsnittliga terminala halveringstiden är 41 timmar hos cancerpatienter. Administrering av gefitinib en gång dagligen resulterar i en 2- till 8-faldig ackumulering och steady state uppnås efter 7 till 10 doser. Vid steady state är plasmakoncentrationen vanligen bibehållen inom en 2- till 3-faldig variation över 24-timmarsdosintervallet.

### *Särskilda patientgrupper*



Från analyser av populationsfarmakokinetiska data för cancerpatienter identifierades inga korrelationer mellan predikterade lägsta plasmanivåer vid steady state och patientens ålder, kroppsvikt, kön, etnicitet eller kreatininclearance (över 20 ml/min).

### *Nedsatt leverfunktion*

I en öppen fas I-studie med engångsdoser av gefitinib 250 mg till patienter med mild till måttlig eller svår leverfunktionsnedsättning på grund av cirros (enligt Child-Pugh-klassificering) var exponeringen ökad i alla grupper i förhållande till friska kontrollpersoner. I genomsnitt observerades en 3,1-faldig ökning av exponeringen för gefitinib hos patienter med måttlig och svår leverfunktionsnedsättning. Ingen av patienterna hade cancer, alla hade cirros och några hade hepatit. Den här exponeringsökningen kan ha klinisk relevans eftersom biverkningar är relaterade till dosen och exponeringen för gefitinib.

Gefitinib har studerats i en klinisk studie som genomförts på 41 patienter med solida tumörer och normal leverfunktion eller måttlig eller svår leverfunktionsnedsättning (klassificerad enligt baslinjen för "Common Toxicity Criteria" för ASAT, alkalisk fosfatas och bilirubin) till följd av levermetastaser. Efter daglig administrering av 250 mg gefitinib var tid till steady state, total plasmaclearance ( $C_{maxss}$ ) och exponering vid steady state, ( $AUC_{24ss}$ ) jämförbara för grupperna med normal och måttligt försämrad leverfunktion. Data från fyra patienter med svårt nedsatt leverfunktion på grund av levermetastaser tyder på att exponeringen vid steady state även för dessa patienter är jämförbar med exponeringen hos patienter med normal leverfunktion.

## **Prekliniska uppgifter**

Biverkningar som inte har observerats i kliniska studier, men noterats hos djur vid exponering av nivåer motsvarande klinisk exponering och med möjlig relevans för den kliniska användningen är följande:

- Korneal epitelatrofi och korneal translucens
- Renal papillär nekros
- Hepatocellulär nekros och eosinofil sinusoidal makrofaginfiltration

Data från icke-kliniska (*in vitro*-) studier tyder på att gefitinib kan hämma repolariseringsprocessen av hjärtats aktionspotential (t.ex. QT-intervall). Klinisk erfarenhet har inte visat något orsakssamband mellan QT-förlängning och gefitinib.

En reduktion av fertiliteten hos honråttor har observerats vid en dos på 20 mg/kg/dag.

Publicerade studier har visat att genetiskt modifierade möss, som saknar uttryck av EGFR, uppvisar utvecklingsdefekter relaterade till epiteliala omognader i en mängd organ inklusive hud, magtarmkanal och lunga. Vid administrering under organogenesen såg man inga effekter på råttor med avseende på embryofetal utveckling efter den högsta dosen (30 mg/kg/dygn), men hos kanin reducerades fostervikten efter doser på 20 mg/kg/dag eller mera. Man fann dock inga missbildningar som inducerats av gefitinib i någondera av arterna. När gefitinib gavs till råttor under hela dräktigheten och under partus reducerades avkommans överlevnad vid dosen 20 mg/kg/dygn.

Efter oral administrering av C-14-märkt gefitinib till digivande råttor 14 dagar efter partus var radioaktiviteten 11–19 gånger högre i mjölk än i blod.

Gefitinib visade ingen genotoxisk potential.

En karcinogenicitetsstudie som pågick under två år på råttor resulterade i en liten men statistiskt signifikant ökad incidens av hepatocellulära adenom hos både han- och honråttor och mesenteriska hemangiosarkom i lymfkörtlarna hos honråttor endast efter den högsta dosen (10 mg/kg/dygn). Hepatocellulära adenom sågs också i en två-årig karcinogenicitetsstudie på möss där man observerade en liten ökad incidens hos hanmöss som doserats med en medeldos, samt hos både han- och honmöss vid den högsta dosen. Effekterna var statistiskt signifikanta för honmöss men inte för hanmöss. Vid icke-effektnivåer hos både möss och råttor var det ingen marginal till den kliniska exponeringen. Den kliniska relevansen av dessa fynd är inte känd.

Resultaten av en *in vitro*-fototoxicitetsstudie visade att gefitinib kan ha fototoxisk potential.

## **Innehåll**

### **Kvalitativ och kvantitativ sammansättning**

Varje filmdragerad tablett innehåller 250 mg gefitinib.

*Hjälpämnen med känd effekt:*

Varje tablett innehåller 161 mg laktos (som monohydrat).

Varje tablett innehåller 0,1 mg natrium.

### **Förteckning över hjälpämnen**

*Tablettkärna*

Laktosmonohydrat

Mikrokristallin cellulosa

Krospovidon  
Povidon  
Natriumlaurilsulfat  
Magnesiumstearat

#### *Tablettdragering*

Polyvinylalkohol  
Makrogol  
Talk  
Titandioxid (E171)  
Röd järnoxid (E172)  
Gul järnoxid (E172)

### **Blandbarhet**

Ej relevant.

### **Miljöpåverkan**

*Miljöinformationen för gefitinib är framtagen av företaget AstraZeneca för IRESSA*

Miljörisk: Användning av gefitinib har bedömts medföra försumbar risk för miljöpåverkan.

Nedbrytning: Gefitinib är potentiellt persistent.

Bioackumulering: Gefitinib har låg potential att bioackumuleras.

### **Detaljerad miljöinformation**

$PEC/PNEC = 0.00061 \mu\text{g/L} / 3.2 \mu\text{g/L} = 0.00019$

$PEC/PNEC \leq 0.1$

### **Environmental Risk Classification**

## Predicted Environmental Concentration (PEC)

The PEC is based on following data:

$$\text{PEC } (\mu\text{g/L}) = (A \cdot 10^9 \cdot (100 - R)) / (365 \cdot P \cdot V \cdot D \cdot 100)$$

$$\text{PEC } (\mu\text{g/L}) = 1.5 \cdot 10^{-6} \cdot A \cdot (100 - R)$$

A (kg/year) = total sold amount API in Sweden year 2015, data from IMS Health.

R(%) = removal rate (due to loss by adsorption to sludge particles, by volatilization, hydrolysis or biodegradation) = 0 if no data is available.

P = number of inhabitants in Sweden =  $9 \cdot 10^6$

V (L/day) = volume of wastewater per capita and day = 200 (ECHA default, Ref 1)

D = factor for dilution of waste water by surface water flow = 10 (ECHA default, Ref 1)

(Note: The factor  $10^9$  converts the quantity used from kg to  $\mu\text{g}$ ).

A = 4.0650 kg

R = 0

$$\text{PEC} = 1.5 \cdot 10^{-6} \cdot 4.0650 \cdot (100 - 0) = 0.00061 \mu\text{g/L}$$

## Metabolism

The intended use of gefitinib is likely to result mainly in metabolites and, to a lesser extent, the parent compound entering the

environment, mainly via faeces. The metabolites are generally less pharmacologically active than the parent. The parent compound excreted represents approximately 11% of the given dose (Ref 2).

## Ecotoxicity data

Endpoint	Species	Common Name	Method	Time	Result	Ref
E <sub>b</sub> C50 - Based on Biomass	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	Green Algae	OECD 201	72h	1.02 mg/L Note 1	3
NOEC - Based on Biomass					0.23 mg/L	
LOEC - Based on Biomass					0.36 mg/L	
ECr50 - Based on Growth Rate					> Limit of solubility (2.2 mg/L) Note 1	
NOEC - Based on Growth Rate					0.23 mg/L Note 1	
LOEC - Based on Growth					0.36 mg/L Note 1	

Endpoint	Species	Common Name	Method	Time	Result	Ref
EC50 - Based on Immobilisation	<i>Daphnia magna</i>	Giant Water Flea	OECD 202 Part I	48 h	> Limit of solubility (3.1 mg/L) Note 1	4
NOEC - Based on Immobilisation					< 0.47 mg/L Note 1	
EC50 - Based on Reproduction			OECD 211	21 d	>1.7 mg/L Note 1	5
NOEC - Based on Reproduction					1.7 mg/L Note 1	
NOEC - Based on Length & Reproduction					0.52 mg/L Note 1	
LOEC - Based on Length & Reproduction					1.7 mg/L Note 1	

Endpoint	Species	Common Name	Method	Time	Result	Ref
LC50	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Rainbow Trout	OECD 203	96 h	> Limit of solubility	6
NOEC					Limit of solubility	
NOEC - Based on Weight Note 2	<i>Pimephales promelas</i>	Fathead Minnow	OECD 210	32 d	0.032 mg/L Note 3	7
LOEC - Based on Weight Note 2					0.10 mg/L Note 3	
EC50 - Based on Activated Sludge Respiration Inhibition	-	-	OECD 209	3 h	> 100 mg/L Note 3	8
NOEC - Based on Activated Sludge Respiration Inhibition					100 mg/L Note 3	



Endpoint	Species	Common Name	Method	Time	Result	Ref
NOEC - Based on Emergence	<i>Chironomus riparius</i>	Midge	OECD 218	28 d	13 mg/Kg dry sediment	9

### **PNEC (Predicted No Effect Concentration)**

Long-term tests have been undertaken for species from three trophic levels, based on internationally accepted guidelines. The most sensitive species of these is the fathead minnow. Therefore, the PNEC is based on results from the assessment of the fathead minnow (*Pimephales promelas*) study, NOEC = 32 µg/L and an assessment factor of 10 is applied, in accordance with ECHA guidance (Ref. 10).

$$\text{PNEC} = 32 \mu\text{g/L} / 10 = 3.2 \mu\text{g/L}$$

### **Environmental risk classification (PEC/PNEC ratio)**

$\text{PEC/PNEC} = 0.00061 \mu\text{g/L} / 3.2 \mu\text{g/L} = 0.00019$ , i.e.  $\text{PEC/PNEC} \leq 0.1$  which justifies the phrase "Use of Gefitinib has been considered to result in insignificant environmental risk".

**In Swedish:** "Användning av gefitinib har bedömts medföra försumbar risk för miljöpåverkan" under the heading "Miljörisk".

### **Environmental Fate Data**

Endpoint	Method	Test Substance Concentration	Time	Result	Ref
Biological Oxygen Demand	OECD 301F	100 mg/L	28 d	< 0.05 gO <sub>2</sub> /g	11
Percentage Biodegradation				< 5 % BOD/COD	
DT50 (Water)	OECD 308	0.1 mg/L / High Organic Matter Aquatic Sediment	-	1.9 d	12/13
DT50 (Total)			-	3.9 d	
DT50 (Water)		0.1 mg/L / Low Organic Matter Aquatic Sediment	-	2.9 d	Not calculated
DT50 (Total)			-		
Percentage Hydrolysis	OECD 111	-	5 d	< 10% @ pH 4,7 & 9	14
Hydrolysis Half-life		-	-	T <sub>1/2</sub> ≥ 1 yr	

Endpoint	Method	Test Substance Concentration	Time	Result	Ref
Partition Coefficient Octanol Water	OECD 107	-	-	LogP = 4.15 @ pH 9 Note 4	15
Partition Coefficient Octanol Water	-	-	-	LogD = 3.51 @ pH 6.8	16

## Biodegradation

Gefitinib is not readily biodegradable in accordance to the OECD 301F (Ref 11), with <5% biodegradation after 28 days.

In the OECD 308 study (Ref. 12 & 13), radiolabelled test substance was dosed into the overlying water and the subsequent dissipation from the water phase and partitioning and/or degradation in the sediment phase was observed over a 99 day test period. In this test two different sediments were used, one with high organic matter (HOM) content and one with low organic matter (LOM) content. Gefitinib rapidly dissipated from the aqueous phase and into sediment phase, the dissipation half lives of gefitinib from the water phase were 1.9 and 2.9 days in HOM and LOM test systems respectively.

In the sediment phase, gefitinib largely became incorporated into the non-extractable fraction. The sediments were sequentially extracted with 1 x ethanol, 2 x Tetrahydrofuran (THF) and 1 x soluene.

In the HOM test vessels, by Day 7, 84% of the Applied Radioactivity (AR) was associated with the sediment phase. At Day 14, 50 and 99, >90% of the AR was associated with the sediment. Specific analysis of the ethanol and THF extractions showed that gefitinib largely remained unchanged. No degradation products accounting for >10% of the AR were observed. The non-extractable residues (NER) and radioactivity extracted with soluene is not considered bioavailable, however analysis of the soluene extract showed unchanged gefitinib to be the only significant component.

In the LOM test vessels very strong adsorption into the sediment was observed. The ethanol and THF extractions recovered < 2% of the AR with the majority (> 90% at Days 50 and 99) of the radioactivity associated with the non-bioavailable fraction (NER + soluene extracts).

No significant mineralization or volatile components were detected throughout the study.

Although the total system half-life for gefitinib is approximately 4 days this is largely due to adsorption into the solid phase where it is not anticipated to be bioavailable, there was no evidence of degradation. Therefore the phrase: 'Gefitinib is potentially persistent' has been assigned.

**In Swedish:** "Gefitinib är potentiellt persistent" under the heading "Nedbrytning".

## Bioaccumulation

The octanol/water partition coefficient of gefitinib was assessed according to the OECD guideline 107 (Ref. 14).

$\text{Log}_{10} P_{ow} = 4.15$ , at  $20.5 \pm 1^\circ\text{C}$  at pH 9.

For the assessment of bioaccumulation of ionisable compounds, the predicted distribution coefficient, Dow, may be calculated using the following equation:

$$\text{Dow} = \text{Kow} / (1 + 10^{(\text{abs}(\text{pH} - \text{pKa}))})$$

Or;

$$\text{Log Dow} = \text{Log Kow} - \text{Log}(1 + 10^{(\text{abs}(\text{pH} - \text{pKa}))})$$

Hence;

$$\text{Log Dow (pH 7)} = 4.15 - \text{Log}(1 + 10^{(\text{abs}(7 - 9))}) = 2.15$$

This Log Dow suggests a low bioaccumulation potential, therefore the statement 'Gefitinib has low potential for bioaccumulation' is assigned.

**In Swedish:** "Gefitinib har låg potential att bioackumuleras" under the heading "Bioackumulering".

## Physical Chemistry Data

Endpoint	Method	Test substance Concentration	Test Conditions	Results	Ref.
Adsorption Coefficient	OPPTS 835.1110	1 mg/L	Activated Sludge	Kd = 1852	17

Endpoint	Method	Test substance Concentration	Test Conditions	Results	Ref.
Water Solubility	OECD 105	-	pH 8 20°C	1.94 mg/L	18

Note 1: Results are expressed as mean measured concentrations.

Note 2: The population relevant endpoints measured were hatch, survival and weight.

Note 3: Results are expressed as nominal concentrations.

Note 4: The reported Log P is a measured distribution coefficient.

For ionisable compounds other AstraZeneca reports often refer to Log D or Log Dow rather than Log P or Log Pow.

## References

1. [ECHA] European Chemicals Agency. February 2016. Guidance on Information Requirements and Chemical Safety Assessment. Chapter R.16: Environmental exposure assessment (version 3.0)  
[http://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information\\_requirements](http://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information_requirements)
2. ZD1839: Nonclinical module 2 summary. Guy, S., Hutchison, M., McKillop, D., Richmond, G. and Wakeling, A. 2001.
3. ZD1839: Toxicity to the green alga *Selenastrum capricornutum*. Brixham Environmental Laboratory, AstraZeneca, UK, Report BL6939. November 2000
4. ZD1839: Acute toxicity to *Daphnia magna*. Brixham Environmental Laboratory, AstraZeneca, UK, Report BL6938 November 2000

5. ZD1839: Chronic toxicity to *Daphnia magna*. Brixham Environmental Laboratory, AstraZeneca, UK, Report BL6942. May 2001
6. ZD1839: Acute toxicity to rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). (Report Corrected) Brixham Environmental Laboratory, AstraZeneca, UK, Report BL6937 November 2000
7. Gefitinib: Determination of effects on the Early-life stage of the fathead minnow (*Pimephales promelas*). Brixham Environmental Laboratory, AstraZeneca, UK, Report BL8437 April 2007.
8. ZD1839: Effect on the respiration rate of activated sludge. Brixham Environmental Laboratory, AstraZeneca, UK, Report BL6940. November 2000
9. [<sup>14</sup>C] Gefitinib: Effects in sediment on emergence of the midge, *Chironomous riparius*. Brixham Environmental Laboratory, AstraZeneca, UK, Report BL8514/B. November 2007.
10. ECHA, European Chemicals Agency. May 2008. Guidance on Information Requirements and Chemical Safety Assessment. Chapter R.10: Characterisation of dose [concentration]-response for environment [http://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information\\_requi](http://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information_requi)
11. ZD1839: Determination of 28 day ready biodegradability. Brixham Environmental Laboratory, AstraZeneca, UK, Report BL6941. November 2000
12. Gefitinib: Aerobic Transformation in Aquatic Sediment Systems (extended incubation). Huntingdon Life Sciences October 2008. Brixham Report number BL8655/B
13. Iressa (gefitinib): Aerobic Transformation in Aquatic Sediment Systems (Day 14 Interim Report). Huntingdon Life Sciences March 2008. Brixham Report Number BL8583/B

- 14.** ZD1839: Hydrolysis as a function of pH. Brixham Environmental Laboratory, AstraZeneca, UK, Report BL7014. January 2001
- 15.** ZD1839: Determination of n-octanol-water partition coefficient. Brixham Environmental Laboratory, AstraZeneca, UK, Report BL7013. January 2001
- 16.** Gefitinib: General Properties. AstraZeneca Report ONC.000-347-081.3.0. March 2008
- 17.** Gefitinib: Adsorption and desorption to sewage sludge. Brixham Environmental Laboratory, AstraZeneca, UK, Report BL8453. April 2007
- 18.** ZD1839: Water solubility. Brixham Environmental Laboratory, AstraZeneca, UK, Report BL7012. January 2001

## **Hållbarhet, förvaring och hantering**

### **Hållbarhet**

2 år.

### **Särskilda förvaringsanvisningar**



Förvaras vid högst 30 °C.

### **Särskilda anvisningar för destruktion**

Ej använt läkemedel och avfall ska kasseras enligt gällande anvisningar.

### **Förpackningsinformation**

*Filmdragerad tablett 250 mg* (bruna, runda, bikonvexa tabletter, märkta "250" på ena sidan och släta på den andra sidan, diameter 11,1 mm och 5,6 mm tjocka)  
30 tablett(er) blister, 18111:75, F