

IMBRUVICA

MR (F)

Janssen

Filmdragerad tablett 420 mg

(Gul-gröna till gröna avlånga tabletter (17,5 mm långa och 7,4 mm breda) präglade med "ibr" på ena sidan och "420" på andra sidan.)

Antineoplastiska medel, proteinkinashämmare

Aktiv substans:

Ibrutinib

ATC-kod:

L01EL01

Läkemedel från Janssen omfattas av Läkemedelsförsäkringen.

Texten nedan gäller för:

IMBRUVICA filmdragerad tablett 140 mg, 280 mg, 420 mg och 560 mg

FASS-text: Denna text är avsedd för vårdpersonal.

Subventioneras endast: 1) för patienter med kronisk lymfatisk leukemi som tidigare fått behandling eller som har en kromosomavvikelse; 17p-deletion eller en genmutation; TP53-mutation 2) i monoterapi för patienter med kronisk lymfatisk leukemi med omuterad IGHV eller en kromosomavvikelse; 11q-deletion 3) i kombination med venetoklax vid tidigare obehandlad KLL 4) för patienter med MCL som inte svarar tillfredsställande på rituximab-baserade cytostatikakombinationer eller av andra skäl inte bedöms vara lämpliga för behandling med kemoimmunoterapi.

Texten är baserad på produktresumé: 01/2024.

Indikationer

IMBRUVICA som monoterapi är indicerat för behandling av vuxna patienter med recidiverande eller refraktärt mantelcellslymfom (MCL).

IMBRUVICA som monoterapi eller i kombination med rituximab eller obinutuzumab eller venetoklax är indicerat för behandling av vuxna patienter med tidigare obehandlad kronisk lymfatisk leukemi (KLL) (se avsnitt Farmakodynamik).

IMBRUVICA som monoterapi eller i kombination med bendamustin och rituximab (BR) är indicerat för behandling av vuxna patienter med KLL som har fått minst en tidigare behandling.

IMBRUVICA som monoterapi är indicerat för behandling av vuxna patienter med Waldenströms makroglobulinemi (WM) som har fått minst en tidigare behandling, eller som första linjens behandling hos patienter som är olämpliga för immunkemoterapi. IMBRUVICA i kombination med rituximab är indicerat för behandling av vuxna patienter med WM.

Kontraindikationer

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

Användning av medel som innehåller johannesört är kontraindicerad hos patienter som behandlas med IMBRUVICA.

Dosering

Behandling med detta läkemedel bör initieras och övervakas av läkare med erfarenhet av användning av cancerläkemedel.

Dosering

MCL

Rekommenderad dos för behandling av MCL är 560 mg en gång dagligen.

KLL och WM

Rekommenderad dos för behandling av KLL och WM, antingen som monoterapi eller i kombination, är 420 mg en gång dagligen (för mer information om kombinationsregimerna, se avsnitt Farmakodynamik).

Behandlingen med IMBRUVICA ska fortsätta till sjukdomsprogression eller tills den inte längre tolereras av patienten. I kombination med venetoklax för behandling av KLL ska IMBRUVICA administreras som monoterapi i 3 cykler (1 cykel är 28 dagar) följt av 12 cykler med IMBRUVICA plus venetoklax. Se produktresumén för venetoklax för fullständig information om dosering.

När IMBRUVICA administreras i kombination med anti-CD20-terapi rekommenderas att IMBRUVICA administreras före anti-CD20-terapi om de ges på samma dag.

Dosjusteringar

Måttliga och starka CYP3A4-hämmare ökar exponeringen för ibrutinib (se avsnitt Varningar och försiktighet och Interaktioner).

Dosen ibrutinib bör reduceras till 280 mg en gång dagligen vid samtidig användning av måttliga CYP3A4-hämmare.

Dosen ibrutinib bör reduceras till 140 mg en gång dagligen eller behandlingen avbrytas i upp till 7 dagar vid samtidig användning av starka CYP3A4-hämmare.

Behandling med IMBRUVICA ska avbrytas vid nydebuterande eller förvärrad hjärtsvikt av grad 2, hjärtarytmi av grad 3, icke-hematologisk toxicitet av grad ≥ 3 , neutropeni av grad 3 eller högre med infektion eller feber, eller hematologiska toxiciteter av grad 4. När toxicitetssymtomen har minskat till grad 1 eller *baseline* (återhämtning), återuppta behandling med IMBRUVICA med den rekommenderade dosen enligt tabellerna nedan.

Rekommenderade dosjusteringar för icke-hjärtrelaterade händelser beskrivs nedan:

Händelser [†]	Toxicitets-förekomst	Modifiering av MCL-dos efter återhämtning	Modifiering av KLL/WM-dos efter återhämtning
Icke-hematologisk toxicitet av grad 3 eller 4	Första*	omstart med 560 mg dagligen	omstart med 420 mg dagligen
Neutropeni med infektion eller feber av grad 3 eller 4	Andra	omstart med 420 mg dagligen	omstart med 280 mg dagligen
	Tredje	omstart med 280 mg dagligen	omstart med 140 mg dagligen
Hematologisk toxicitet av grad 4	Fjärde	sätt ut IMBRUVICA	sätt ut IMBRUVICA
[†] Gradering baserad på kriterier från National Cancer Institute-Common Terminology Criteria for Adverse Events (NCI-CTCAE) eller kriterier från International Workshop on Chronic Lymphocytic Leukemia (IWCLL) för hematologiska toxiciteter vid KLL/SLL. * När behandlingen återupptas, starta åter på samma eller lägre dos baserad på nytta-riskbedömning. Om toxiciteten återkommer, minska den dagliga dosen med 140 mg.			

Rekommenderad dosjustering för händelser av hjärtsvikt eller hjärtarytmier beskrivs nedan:

Händelser	Toxicitets-förekomst	Modifiering av MCL-dos efter återhämtning	Modifiering av KLL/WM-dos efter återhämtning
Hjärtsvikt av grad 2	Första	omstart med 420 mg dagligen	omstart med 280 mg dagligen
	Andra	omstart med 280 mg dagligen	omstart med 140 mg dagligen
	Tredje	sätt ut IMBRUVICA	
Hjärtarytmier av grad 3	Första	omstart med 420 mg dagligen [†]	omstart med 280 mg dagligen [†]
	Andra	sätt ut IMBRUVICA	
Hjärtsvikt av grad 3 eller 4	Första	sätt ut IMBRUVICA	
Hjärtarytmier av grad 4			
[†] Utvärdera nytta-risk innan behandlingen återupptas.			

Missad dos

Om en dos inte tas vid schemalagd tidpunkt, kan den tas så snart som möjligt samma dag med återgång till normalt schema följande dag. Patienten ska inte ta extra tabletter för att kompensera för missad dos.

Särskilda populationer

Äldre

Ingen specifik dosjustering krävs för äldre patienter (≥ 65 år).

Nedsatt njurfunktion

Inga specifika kliniska studier har utförts på patienter med nedsatt njurfunktion. Patienter med lätt eller måttligt nedsatt njurfunktion behandlades i kliniska studier med IMBRUVICA. Ingen dosjustering behövs för patienter med lätt eller måttligt nedsatt njurfunktion (kreatininclearance över 30 ml/min). Hydrering ska bibehållas och serumkreatininnivåer övervakas regelbundet. Administrera IMBRUVICA till patienter med kraftigt nedsatt njurfunktion (kreatininclearance < 30 ml/min) endast om nyttan uppväger risken och övervaka patienterna noggrant med avseende på tecken på toxicitet. Det finns inga data från patienter med kraftigt nedsatt njurfunktion eller patienter som får dialys (se avsnitt Farmakokinetik).

Nedsatt leverfunktion

Ibrutinib metaboliseras i levern. I en studie på patienter med nedsatt leverfunktion visade data en ökad exponering för ibrutinib (se avsnitt Farmakokinetik). Hos patienter med lätt nedsatt leverfunktion (Child-Pugh klass A) är den rekommenderade dosen 280 mg dagligen. Hos patienter med måttligt nedsatt leverfunktion (Child-Pugh klass B) är den rekommenderade dosen 140 mg dagligen. Patienterna bör övervakas med avseende på tecken på IMBRUVICA-toxicitet och anvisning för dosmodifiering bör följas vid behov. Det rekommenderas inte att IMBRUVICA ges till patienter med kraftigt nedsatt leverfunktion (Child-Pugh klass C).

Svår hjärtsjukdom

Patienter med svår kardiovaskulär sjukdom var exkluderade i kliniska studier med IMBRUVICA.

Pediatrisk population

IMBRUVICA rekommenderas inte för användning hos barn och ungdomar i åldern 0 till 18 år eftersom effekt inte har fastställts. Tillgänglig information från patienter med non-Hodgkins lymfom av B-cellstyp finns i avsnitt Biverkningar, Farmakodynamik och Farmakokinetik.

Administreringssätt

IMBRUVICA ska administreras oralt en gång dagligen med ett glas vatten vid ungefär samma tid varje dag. Tablettorna ska sväljas hela med vatten och får inte krossas eller tuggas. IMBRUVICA får inte tas tillsammans med grapefruktjuice eller pomerans (se avsnitt Interaktioner).

Varningar och försiktighet

Blödningsrelaterade händelser

Det har förekommit rapporter om blödningar hos patienter som behandlats med IMBRUVICA, både med och utan trombocytopeni. Dessa inkluderar mindre blödningar såsom kontusion, epistaxis och peteckier, samt större blödningar, vissa dödliga, inklusive gastrointestinal blödning, intrakranial blödning och hematuri.

Warfarin eller andra K-vitaminantagonister ska inte ges tillsammans med IMBRUVICA.

Användning av IMBRUVICA tillsammans med antingen antikoagulantia eller läkemedel som hämmar trombocytfunktionen (trombocyttaggregationshämmare) ökar risken för större blödning. En högre risk för större blödning observerades med antikoagulantia än med trombocyttaggregationshämmare. Risker och fördelar med behandling med antikoagulantia eller trombocyttaggregationshämmare ska övervägas vid samtidig användning av IMBRUVICA. Övervaka patienten avseende tecken och symtom på blödning.

Kosttillskott såsom fiskolja och E-vitaminpreparat ska undvikas.

Behandling med IMBRUVICA ska avbrytas minst 3 till 7 dagar före och efter kirurgi, beroende på typen av kirurgi och risken för blödningar.

Mekanismen bakom de blödningsrelaterade händelserna är inte helt klarlagd. Patienter med kongenital blödningsdiates har inte studerats.

Leukostas

Fall av leukostas har rapporterats hos patienter som behandlats med IMBRUVICA. Ett stort antal cirkulerande lymfocyter (> 400 000/mikrol) kan medföra ökad risk. Överväg att tillfälligt pausa behandling med IMBRUVICA. Patienterna ska övervakas noga. Ge stödjande behandling inklusive hydrering och/eller cytoreduktion vid behov.

Mjältruptur

Fall av mjältruptur har rapporterats efter utsättning av IMBRUVICA. Sjukdomsstatus och mjältstorlek ska övervakas noggrant (t.ex. klinisk undersökning, ultraljud) när IMBRUVICA-behandling avbryts eller upphör. Patienter som får smärta i den vänstra övre delen av buken eller på toppen av axeln ska utvärderas och diagnosen mjältruptur övervägas.

Infektioner

Infektioner (inklusive sepsis, neutropen sepsis, bakterie-, virus- eller svampinfektioner) har observerats hos patienter som behandlats med IMBRUVICA. Vissa av dessa infektioner har varit förknippade med inläggning på sjukhus och dödsfall. De flesta patienter med dödliga infektioner hade också neutropeni. Patienterna ska övervakas med avseende på feber, onormala leverfunktionsvärden, neutropeni och infektioner, och lämplig behandling mot infektioner ska påbörjas när det är indicerat. Överväg profylax enligt standardvård för patienter som löper förhöjd risk för opportunistiska infektioner.

Fall av invasiva svampinfektioner, inklusive fall av infektioner med Aspergillosis, Cryptococcosis och Pneumocystis jiroveci har rapporterats efter användning av ibrutinib. Rapporterade fall av invasiva svampinfektioner har associerats med dödliga utfall.

Fall av progressiv multifokal leukoencefalopati (PML), inklusive fall med dödlig utgång, har rapporterats efter användning av ibrutinib vid föregående eller samtidig immunosupprimerande behandling. Läkare bör överväga PML i differentialdiagnosen hos patienter med nya eller försämrade neurologiska, kognitiva eller beteendemässiga tecken eller symtom. Om PML misstänks ska lämpliga diagnostiska utvärderingar göras och behandlingen avbrytas tills PML har uteslutits. I tveksamma fall bör remittering till neurolog och lämpliga diagnostiska åtgärder av PML övervägas, inklusive magnetkameraundersökning, helst med kontrastmedel, undersökning av ryggmärgsvätska för påvisande av viralt JC DNA och upprepade neurologiska bedömningar.

Leverhändelser

Fall av levertoxicitet, reaktivering av hepatit B, och fall av hepatit E, som kan vara kronisk, har inträffat hos patienter som behandlas med IMBRUVICA. Leversvikt, inklusive fall med dödlig utgång, har inträffat hos patienter som behandlas med IMBRUVICA. Leverfunktion och viral hepatitstatus ska fastställas innan behandling med IMBRUVICA påbörjas. Patienter ska övervakas regelbundet under behandlingen för förändringar i leverfunktionsvärden. Om det är kliniskt indicerat ska viral belastning och serologisk testning för infektiös hepatit genomföras i enlighet med lokal medicinsk praxis. Överväg att rådfråga hepatolog för hantering av patienter som diagnostiserats med leverhändelser.

Cytopenier

Behandlingsrelaterade cytopenier av grad 3 eller 4 (neutropeni, trombocytopeni och anemi) har rapporterats hos patienter som behandlats med IMBRUVICA. Kontrollera fullständigt blodstatus varje månad.

Interstitiell lungsjukdom (ILD)

Fall av ILD har rapporterats hos patienter som behandlats med IMBRUVICA. Övervaka patienterna för lungsymtom som tyder på ILD. Om symtom utvecklas, sätt ut IMBRUVICA och behandla ILD på lämpligt vis. Om symtom kvarstår, överväg nyttan och riskerna i samband med IMBRUVICA-behandling och följ anvisningarna för dosmodifiering.

Hjärtarytmier och hjärtsvikt

Dödliga och allvarliga hjärtarytmier och hjärtsvikt har inträffat hos patienter som behandlats med IMBRUVICA. Patienter med hög ålder, *Eastern Cooperative Oncology Group* (ECOG) funktionsstatus ≥ 2 eller hjärtkomorbiditeter kan ha en högre risk för händelser, inklusive plötsliga hjärthändelser med dödlig utgång. Förmaksflimmer, förmaksfladder, ventrikulär takyarytmi och hjärtsvikt har rapporterats särskilt hos patienter med akuta infektioner eller hjärtriskfaktorer inklusive hypertoni, diabetes mellitus och tidigare anamnes på hjärtarytmi.

Lämplig klinisk utredning av hjärthistoria och hjärtfunktion bör utföras före insättning av IMBRUVICA. Patienter ska övervakas noggrant under behandlingen med avseende på tecken på klinisk försämring av hjärtfunktionen och tas om hand på sätt som är kliniskt indicerad. Överväg ytterligare utredning (t. ex. EKG, ekokardiogram) enligt vad som är kliniskt indicerat för patienter som har kardiovaskulära problem.

För patienter med riskfaktorer för hjärthändelser av betydelse, bedöm nytta/risk noggrant innan behandling med IMBRUVICA påbörjas; alternativ behandling kan övervägas.

Hos patienter som utvecklar tecken och/eller symtom på ventrikulär takyarytmi ska IMBRUVICA sättas ut temporärt och en noggrann nytta-riskbedömning göras innan behandlingen eventuellt återupptas.

Hos patienter med befintligt förmaksflimmer som kräver behandling med antikoagulantia, ska alternativa behandlingar till IMBRUVICA övervägas. Hos patienter som utvecklar förmaksflimmer under behandling med IMBRUVICA ska en noggrann bedömning av risken för tromboembolisk sjukdom göras. Hos patienter som löper stor risk och hos vilka alternativ till IMBRUVICA inte är lämpliga, ska behandling med antikoagulantia under noggrann övervakning övervägas.

Patienter ska övervakas för tecken och symtom på hjärtsvikt under behandling med IMBRUVICA. I vissa av dessa fall försvann eller förbättrades symtomen på hjärtsvikt efter utsättning eller dosreduktion av IMBRUVICA.

Cerebrovaskulära händelser

Fall av cerebrovaskulära händelser, transitorisk ischemisk attack och ischemisk stroke, inräknat fall med dödlig utgång, har rapporterats hos patienter som behandlats med IMBRUVICA. Detta med eller utan samtidigt inträffande förmaksflimmer och/eller hypertoni. Bland fallen som rapporterade latens, dröjde tiden från påbörjad behandling med IMBRUVICA fram till uppkomsten av ischemiska centralnervösa kärlsjukdomar i de flesta av fallen flera månader (över 1 månad i 78 procent av fallen och över 6 månader i 44 procent av fallen), vilket understryker behovet av regelbunden patientmonitorering (se avsnitt Hjärtarytmi och hypertoni och avsnitt Biverkningar).

Tumörlyssyndrom

Tumörlyssyndrom (TLS) har rapporterats vid behandling med IMBRUVICA. Patienter med stor mängd tumör er innan behandling löper risk för tumörlyssyndrom. Patienterna ska noggrant övervakas och lämpliga försiktighetsåtgärder vidtas.

Icke-melanom hudcancer

Icke-melanoma hudcancerformer rapporterades oftare hos patienter som behandlades med IMBRUVICA än hos patienter som behandlades med jämförelseläkemedel i poolade, jämförande, randomiserade fas 3-studier. Övervaka patienterna för uppkomst av icke-melanom hudcancer.

Hypertoni

Hypertoni har förekommit hos patienter som behandlas med IMBRUVICA (se avsnitt Biverkningar). Övervaka blodtrycket regelbundet hos patienter som behandlas med IMBRUVICA och sätt in eller justera blodtryckssänkande läkemedel under behandlingen med IMBRUVICA efter behov.

Hemofagocyterande lymfohistiocytos (HLH)

Fall av HLH (inklusive fall med dödlig utgång) har rapporterats hos patienter som behandlats med IMBRUVICA. HLH är ett livshotande syndrom med patologisk immunaktivering som karakteriseras av kliniska tecken och symtom på extrem systemisk inflammation. HLH kännetecknas av feber, hepatosplenomegali, hypertriglyceridemi, högt serumferritin och cytopeni. Patienter ska informeras om symtom på HLH. Patienter som utvecklar tidiga tecken på patologisk immunaktivering ska utvärderas omedelbart, och diagnosen HLH övervägas.

Läkemedelsinteraktioner

Samtidig administrering av starka eller måttliga CYP3A4-hämmare med IMBRUVICA kan leda till ökad exponering för ibrutinib och följaktligen en större risk för toxicitet. Motsatt kan samtidig administrering av CYP3A4-inducerare leda till minskad IMBRUVICA-exponering och följaktligen en risk för avsaknad av effekt. Samtidig användning av IMBRUVICA och starka CYP3A4-hämmare och starka eller måttliga CYP3A4-inducerare ska således undvikas om det är möjligt, och samtidig administrering ska bara övervägas när den eventuella nyttan uppväger den eventuella risken. Patienterna ska övervakas noggrant med avseende på tecken på IMBRUVICA-toxicitet om en CYP3A4-hämmare måste användas (se avsnitt Dosering och Interaktioner). Om en CYP3A4-inducerare måste användas ska patienten övervakas noggrant med avseende på tecken på avsaknad av effekt av IMBRUVICA.

Kvinnor i fertil ålder

Kvinnor i fertil ålder måste använda en mycket effektiv preventivmetod under behandling med IMBRUVICA (se avsnitt Graviditet).

Hjälpämnen med känd effekt

Patienter med något av följande sällsynta ärftliga tillstånd bör inte använda detta läkemedel: galaktosintolerans, total laktasbrist eller glukosgalaktosmalabsorption.

Varje filmdragerad tablett innehåller mindre än 1 mmol (23 mg) natrium, d.v.s. är näst intill "natriumfri".

Interaktioner

Ibrutinib metaboliseras främst via cytokrom P450 3A4-enzym (CYP3A4).

Medel som kan öka plasmakoncentrationerna av ibrutinib

Samtidig användning av IMBRUVICA och läkemedel som kraftigt eller måttligt hämmar CYP3A4 kan öka exponeringen för ibrutinib och starka CYP3A4-hämmare bör undvikas.

Starka CYP3A4-hämmare

Samtidig administrering av ketokonazol, en mycket stark CYP3A4-hämmare, till 18 fastande, friska försökspersoner, ökade exponeringen ($C_{\max}$ och AUC) för ibrutinib 29- respektive 24-faldigt. Simuleringar

under fastande förhållanden tydde på att den starka CYP3A4-hämmaren klaritromycin kan öka AUC för ibrutinib med en faktor 14. Hos patienter med B-cells maligniteter som tar IMBRUVICA med mat, ledde samtidig administrering av den starka CYP3A4-hämmaren vorikonazol till en 6,7-faldig ökning av $C_{\max}$ och en 5,7-faldig ökning av AUC. Starka hämmare av CYP3A4 (t.ex. ketokonazol, indinavir, nelfinavir, ritonavir, sakvinavir, klaritromycin, telitromycin, itraconazol, nefazodon, kobicistat, vorikonazol och posakonazol) bör undvikas. Om nyttan uppväger risken och en stark CYP3A4-hämmare måste användas, bör dosen av IMBRUVICA sänkas till 140 mg så länge hämmaren används, eller så ska IMBRUVICA-behandlingen avbrytas tillfälligt (i 7 dagar eller mindre). Övervaka patienterna noggrant avseende toxicitet och följ anvisning för dosmodifiering vid behov (se avsnitt Dosering och Varningar och försiktighet).

Måttliga CYP3A4-hämmare

Hos patienter med B-cells maligniteter som tar IMBRUVICA med mat, ledde samtidig administrering av CYP3A4-hämmaren erytromycin till en 3,4-faldig ökning av $C_{\max}$ och en 3,0-faldig ökning av AUC. Om en måttlig CYP3A4-hämmare (t.ex. flukonazol, erytromycin, amprenavir, aprepitant, atazanavir, ciprofloxacin, crizotinib, diltiazem, fosamprenavir, imatinib, verapamil, amiodaron och dronedaron) är indicerad ska IMBRUVICA-dosen reduceras till 280 mg så länge hämmaren används. Övervaka patienten noggrant med avseende på toxicitet och följ anvisning för dosmodifiering vid behov (se avsnitt Dosering och Varningar och försiktighet).

Svaga CYP3A4-hämmare

Simuleringar under fasteförhållanden tyder på att de svaga CYP3A4-hämmarna azitromycin och fluvoxamin kan öka AUC för ibrutinib < 2 faldigt. Ingen dosjustering krävs vid kombination med svaga hämmare. Övervaka patienten noggrant med avseende på toxicitet och följ anvisning för dosmodifiering vid behov. Samtidig administrering av grapefruktjuice som innehåller CYP3A4-hämmare, till åtta friska försökspersoner ökade exponeringen ($C_{\max}$ och AUC) av ibrutinib cirka 4 respektive 2 gånger. Grapefrukt och pomerans bör undvikas under behandling med IMBRUVICA, eftersom dessa innehåller måttliga hämmare av CYP3A4 (se avsnitt Dosering).

Medel som kan minska plasmakoncentrationerna av ibrutinib

Administrering av IMBRUVICA tillsammans med inducerare av CYP3A4 kan minska plasmakoncentrationerna av ibrutinib.

Samtidig administrering av rifampicin, en stark CYP3A4-inducerare, till 18 fastande, friska försökspersoner minskade exponeringen ($C_{\max}$ och AUC) för ibrutinib med 92 % respektive 90 %. Undvik samtidig användning av starka eller måttliga CYP3A4-inducerare (t.ex. karbamazepin, rifampicin, fenytoin). Medel som innehåller johannesört är kontraindicerade vid behandling med IMBRUVICA eftersom effekten kan minska. Överväg alternativa läkemedel med mindre CYP3A4-induktion. Om nyttan uppväger risken och en stark eller måttlig CYP3A4-inducerare måste användas, övervaka patienten noggrant för avsaknad av effekt (se avsnitt Kontraindikationer och Varningar och försiktighet). Svaga inducerare kan användas samtidigt med IMBRUVICA, men patienterna ska övervakas noggrant för eventuell avsaknad av effekt.

Ibrutinib har en pH-beroende löslighet, med lägre löslighet vid högre pH. Ett lägre $C_{\max}$ observerades hos fastande, friska försökspersoner som fick en engångsdos ibrutinib på 560 mg efter att ha tagit 40 mg omeprazol en gång dagligen i 5 dagar (se avsnitt Farmakokinetik). Det finns ingen evidens för att detta lägre $C_{\max}$ skulle ha någon klinisk betydelse, och läkemedel som ökar pH i magsäcken (t.ex. protonpumpshämmare) har använts utan begränsningar i de pivotala kliniska studierna.

Medel vars plasmakoncentrationer kan påverkas av ibrutinib

Ibrutinib är en hämmare av P-gp och bröstcancerresistent protein (BCRP) *in-vitro*. Eftersom det saknas kliniska data för denna interaktion kan det inte uteslutas att ibrutinib skulle kunna hämma intestinalt P-gp och BCRP efter en terapeutisk dos. För att minimera potentialen för en interaktion i mag-tarmkanalen bör orala P-gp- eller BCRP-substrat med smal terapeutisk bredd, såsom digoxin eller metotrexat, tas minst 6 timmar före eller efter IMBRUVICA. Ibrutinib kan också hämma BCRP i levern och öka exponeringen av läkemedel som genomgår BCRP-medierad hepatisk efflux, t.ex. rosuvastatin.

I studier med ibrutinib (420 mg) i kombination med venetoklax (400 mg) hos patienter med KLL observerades en ökning av exponeringen för venetoklax (ca 1,8 gånger baserat på AUC) jämfört med venetoklax monoterapidata.

I en läkemedelsinteraktionsstudie på patienter med B-cells maligniteter hade en enkeldos med 560 mg ibrutinib ingen kliniskt relevant effekt på exponeringen av CYP3A4-substratet midazolam. I samma studie hade 2 veckors behandling med ibrutinib 560 mg dagligen ingen kliniskt relevant effekt på farmakokinetik för orala preventivmedel (etinylestradiol och levonorgestrel), CYP3A4-substratet midazolam eller CYP2B6-substratet bupropion.

Graviditet

Kvinnor i fertil ålder/preventivmetoder hos kvinnor

Baserat på fynd i djurstudier kan IMBRUVICA orsaka fosterskador om det ges till gravida kvinnor. Kvinnor ska undvika att bli gravida under tiden de tar IMBRUVICA och i upp till 3 månader efter avslutad behandling. Kvinnor i fertil ålder måste således använda mycket effektiva preventivmetoder under behandling med IMBRUVICA och i upp till 3 månader efter avslutad behandling.

Graviditet

IMBRUVICA ska inte användas under graviditet. Det finns inga data från användningen av IMBRUVICA hos gravida kvinnor. Djurstudier har visat reproduktionstoxikologiska effekter (se avsnitt Prekliniska uppgifter).

Amning

Det är inte känt om ibrutinib eller dess metaboliter utsöndras i bröstmjolk. En risk för barn som ammas kan inte uteslutas. Amning ska avbrytas under behandling med IMBRUVICA.

Fertilitet

Inga effekter på fertilitet eller reproduktionsförmåga observerades hos han- eller honråttor upp till den testade maxdosen, 100 mg/kg/dag (Human Equivalent Dose [HED] 16 mg/kg/dag) (se avsnitt Prekliniska uppgifter). Inga data från människa finns tillgängliga vad gäller effekten av ibrutinib på fertiliteten.

Trafik

IMBRUVICA har mindre effekt på förmågan att framföra fordon och använda maskiner.

Trötthet, yrsel och asteni har rapporterats hos en del patienter som tagit IMBRUVICA och bör beaktas vid bedömning av en patients förmåga att framföra fordon eller använda maskiner.

Biverkningar

Sammanfattning av säkerhetsprofilen

De vanligaste biverkningarna ($\geq 20\%$) var diarré, neutropeni, muskuloskeletal smärta, blödning (t.ex. blåmärken), utslag, illamående, trombocytopeni, artralgi och övre luftvägsinfektion. De vanligaste biverkningarna av grad 3/4 ($\geq 5\%$) var neutropeni, lymfocytos, trombocytopeni, hypertoni och pneumoni.

Tabell över biverkningar

Säkerhetsprofilen är baserad på sammanslagna data från 1 981 patienter behandlade med IMBRUVICA i fyra kliniska fas 2-studier och åtta randomiserade fas 3-studier och från erfarenhet efter marknadsintroduktion. Patienter behandlade för MCL i kliniska studier fick 560 mg IMBRUVICA en gång dagligen och patienter behandlade för KLL eller WM i kliniska studier fick 420 mg IMBRUVICA en gång dagligen. Alla patienter i kliniska studier fick IMBRUVICA fram till sjukdomsprogression eller tills det inte längre tolererades, förutom för studier med IMBRUVICA i kombination med venetoklax där patienter fick en behandling med bestämd varaktighet (studie CLL3011 och PCYC-1142-CA). Mediantiden för behandling med IMBRUVICA i det sammanslagna datasetet var 14,7 månader. Mediantiden för behandling av KLL/SLL var 14,7 månader (upp till 52 månader), 11,7 månader för MCL (upp till 28 månader), 21,6 månader för WM (upp till 37 månader).

Biverkningar hos patienter behandlade med ibrutinib för B-cells maligniteter och biverkningar rapporterade efter marknadsintroduktion anges nedan efter organsystem och frekvens. Frekvenser definieras enligt följande: mycket vanliga ($\geq 1/10$), vanliga ($\geq 1/100$, $< 1/10$), mindre vanliga ($\geq 1/1\,000$, $< 1/100$), sällsynta ($\geq 1/10\,000$, $< 1/1\,000$), ingen känd frekvens (kan inte beräknas från tillgängliga data). Inom varje frekvensgrupp presenteras biverkningarna efter fallande allvarlighetsgrad.

Tabell 1: Biverkningar hos patienter med B-cells maligniteter rapporterade från kliniska studier eller via övervakning efter marknadsintroduktion [†]				
Organsystem	Frekvens (alla grader)	Biverkningar	Alla grader (%)	Grad ≥ 3 (%)
Infektioner och infestationer	Mycket vanliga	Pneumoni ^{*#}	12	7
		Övre luftvägsinfektion	21	1
		Hudinfektion [*]	15	2
	Vanliga	Sepsis ^{*#}	3	3
		Urinvägsinfektion	9	1
		Sinuit [*]	9	1
	Mindre vanliga	Infektioner orsakade av kryptokocker [*]	< 1	0
		Infektioner orsakade av Pneumocystis ^{*#}	< 1	< 1
		Infektioner orsakade av Aspergillus [*]	< 1	< 1
		Reaktivering av hepatit B ^{@#}	< 1	< 1
Neoplasier; benigna, maligna och ospecificerade (inkl. cystor och polyper)	Vanliga	Icke-melanom hudcancer [*]	5	1
		Basalcellscarcinom	3	<1
		Skivepitelcarcinom	1	<1
Blodet och lymfsystemet	Mycket vanliga	Neutropeni [*]	39	31
		Trombocytopeni [*]	29	8
		Lymfocytos [*]	15	11
	Vanliga	Febril neutropeni	4	4
		Leukocytos	4	4

	Sällsynta	Leukostas	<1	<1
Immunsystemsjukdomar	Vanliga	Interstitiell lungsjukdom ^{*,#}	2	<1
Metabolism och nutrition	Vanliga	Hyperurikemi	9	1
	Mindre vanliga	Tumörlyssyndrom	1	1
Centrala och perifera nervsystemet	Mycket vanliga	Yrsel	12	< 1
		Huvudvärk	19	1
	Vanliga	Perifer neuropati [*]	7	<1
	Mindre vanliga	Cerebrovaskulär händelse [#] Transitorisk ischemisk attack Ischemisk stroke [#]	<1 < 1 < 1	<1 <1 <1
Ögon	Vanliga	Dimsyn	6	0
	Mindre vanliga	Ögonblödning [†]	< 1	0
Hjärtsjukdomar	Vanliga	Hjärtsvikt ^{*, #} Förmaksflimmer	2 8	1 4
	Mindre vanliga	Ventrikulär takyarytmi ^{*, #} Hjärtstillestånd [#]	1 <1	<1 <1
Vaskulära sjukdomar	Mycket vanliga	Blödning ^{*,#} Blåmärken [*] Hypertoni [*]	35 27 18	1 < 1 8
	Vanliga	Epistaxis Petekier	9 7	<1 0
	Mindre vanliga	Subduralhematom [#]	1	< 1
Magtarmkanalen	Mycket vanliga	Diarré	47	4
		Kräkningar	15	1
		Stomatit [*]	17	1
		Illamående	31	1
		Förstopning	16	<1
		Dyspepsi	11	< 1
Lever och gallvägar	Mindre vanliga	Leversvikt ^{*,#}	<1	<1
Sjukdomar i hud och subkutan vävnad	Mycket vanliga	Utslag [*]	34	3
	Vanliga	Urtikaria	1	<1
		Erytem	3	< 1
		Onykoklas	4	0
	Mindre vanliga	Angioödem	<1	<1
		Pannikulit [*]	< 1	<1
		Neutrofil dermatos [*] Pyogen granulom	< 1 < 1	< 1 0
	Sällsynta	Stevens-Johnsons syndrom	< 1	< 1
	Mycket vanliga	Artralgi	24	2

Muskuloskeletala systemet och bindväv		Muskelspasmer Muskuloskeletala smärta*	15 36	<1 3
Njur- och urinvägssjukdomar	Vanliga	Akut njurskada [#]	< 2	< 1
Allmänna sjukdomar och tillstånd på administreringsställe	Mycket vanliga	Feber Perifert ödem	19 16	1 1
Utredningar	Mycket vanliga	Ökat blodkreatinin	10	< 1
† Frekvenserna är avrundade till närmaste heltal. * Inkluderar flera biverkningstermer. ‡ I vissa fall förknippat med synbortfall. # Inkluderar händelser med dödlig utgång. @ LLT (Lower Level Term) som använts för urval.				

Beskrivning av utvalda biverkningar

Utsättning och dosreduktion på grund av biverkningar

Av de 1 981 patienterna behandlade med IMBRUVICA för B-cells maligniteter avbröt 6 % behandlingen i första hand på grund av biverkningar. Dessa inkluderade pneumoni, förmaksflimmer, neutropeni, utslag, trombocytopeni och blödning. Biverkningar som ledde till dosreduktion förekom hos cirka 8 % av patienterna.

Äldre

Av de 1 981 patienterna behandlade med IMBRUVICA var 50 % över 65 år eller äldre. Pneumoni av grad 3 eller högre (11 % av patienter ≥ 65 år jämfört med 4 % av patienter < 65 års ålder) och trombocytopeni (11 % av patienter ≥ 65 år jämfört med 5 % av patienter < 65 års ålder) förekommer mer frekvent hos äldre patienter behandlade med IMBRUVICA.

Långtidssäkerhet

Säkerhetsdata från långtidsbehandling med IMBRUVICA under 5 år från 1 284 patienter (behandlingsnaiv KLL/SLL n = 162, recidiverande/refraktär KLL/SLL n = 646, recidiverande/refraktärt MCL n = 370 och WM n = 106) analyserades. Mediantiden för behandling av KLL/SLL var 51 månader (intervall på 0,2 till 98 månader) där 70 % och 52 % av patienterna fick behandling i mer än 2 år respektive 4 år. Mediantiden för behandling av MCL var 11 månader (intervall på 0 till 87 månader) där 31 % och 17 % av patienterna fick behandling i mer än 2 år respektive 4 år. Mediantiden för behandling av WM var 47 månader (0,3 till 61 månader) där 78 % och 46 % av patienterna fick behandling i mer än 2 år respektive 4 år. Den övergripande kända säkerhetsprofilen för IMBRUVICA-exponerade patienter förblev stabil, med undantag för en ökande prevalens av hypertoni, utan några nya identifierade säkerhetsfaktorer. Prevalensen för hypertoni av grad 3 eller högre var 4 % (år 0-1), 7 % (år 1-2), 9 % (år 2-3), 9 % (år 3-4) och 9 % (år 4-5); övergripande incidens för 5-årsperioden var 11 %.

Pediatrisk population

Säkerhetsbedömningen är baserad på data från en fas 3-studie med IMBRUVICA i kombination med antingen en regim med rituximab, ifosfamid, karboplatin, etoposid och dexametason (RICE), eller en regim med rituximab, vinkristin, ifosfamid, karboplatin, idarubicin och dexametason (RVICI), som

bakgrundsbehandling eller bakgrundsbehandling ensamt hos pediatrika och unga vuxna patienter (i åldern 3 till 19 år) med recidiverande eller refraktärt non-Hodgkins lymfom av B-cellstyp (se avsnitt Farmakodynamik). Inga nya biverkningar observerades i denna studie.

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 uppmanas att rapportera varje misstänkt biverkning till Läkemedelsverket, men alla kan rapportera misstänkta biverkningar till Läkemedelsverket, www.lakemedelsverket.se. Postadress

Läkemedelsverket
Box 26
751 03 Uppsala

Överdoser

Det finns begränsade data på effekterna av överdosering av IMBRUVICA. Ingen högsta tolererad dos uppnåddes i fas 1-studien i vilken patienterna fick upp till 12,5 mg/kg/dag (1 400 mg/dag). I en separat studie fick en frisk individ som hade fått en dos på 1 680 mg reversibla grad 4 förhöjda leverenzymen (aspartataminotransferas (ASAT) och alaniaminotransferas (ALAT)). Det finns ingen specifik antidot mot IMBRUVICA. Patienter som har intagit mer än den rekommenderade dosen ska övervakas noggrant och ges lämplig understödande behandling.

Farmakodynamik

Verkningsmekanism

Ibrutinib är en potent, lågmolekylär hämmare av Brutons tyrosinkinasa (BTK). Ibrutinib bildar en kovalent bindning med en cysteinrest (Cys-481) i det aktiva sätet hos BTK, vilket leder till ihållande hämning av BTK:s enzymatiska aktivitet. BTK, som tillhör Tec-kinasfamiljen, är en viktig signalmolekyl i B-cellsreceptorns (BCR) och cytokinreceptorns signalvägar. Signalvägen för BCR är delaktig i patogenesen för flera B-cells maligniteter, inklusive MCL, diffust storcelligt B-cellslymfom, follikulärt lymfom och KLL. BTK:s centrala roll vid signalering via ytreceptorer på B-cellerna resulterar i aktivering av signalvägar som är nödvändiga för B-cellernas transport, kemotaxi och adhesion. Prekliniska studier har visat att ibrutinib effektivt hämmar malign proliferation och överlevnad hos B-celler *in vivo* liksom cellmigration och substratadhesion *in vitro*.

I prekliniska tumörmodeller medförde kombinationen av ibrutinib och venetoklax ökad cellapoptos och anti-tumöraktivitet jämfört med läkemedlen var för sig. BTK-hämning av ibrutinib ökar KLL-cellens beroende av BCL-2, en cellöverlevnadsmekanism, medan venetoklax hämmar BCL-2 vilket leder till apoptos.

Lymfocytos

Vid initiering av behandling har en reversibel ökning av antalet lymfocyter (dvs. ≥ 50 % ökning från *baseline* och absolutantalet $\geq 5\,000$ /mikrol), ofta i samband med reducerad lymfadenopati, observerats hos omkring tre fjärdedelar av patienter med KLL som behandlats med IMBRUVICA. Denna effekt har också observerats hos omkring en tredjedel av patienter med recidiverande eller refraktär MCL som behandlats med IMBRUVICA. Denna observerade lymfocytos är en farmakodynamisk effekt och ska inte betraktas som progressiv sjukdom i frånvaro av andra kliniska fynd. Vid båda sjukdomstyperna förekommer lymfocytos under den första månaden av behandling med IMBRUVICA och försvinner vanligtvis inom en mediantid på 8,0 veckor hos patienter med MCL och 14 veckor hos patienter med KLL. En stor ökning av antalet cirkulerande lymfocyter (t.ex. $> 400\,000$ /mikrol) har observerats hos en del patienter.

Lymfocytos observerades inte hos patienter med WM behandlade med IMBRUVICA.

Trombocytaggregation *in vitro*

I en *in vitro*-studie uppvisade ibrutinib hämning av kollageninducerad trombocytaggregation. Ibrutinib visade ingen signifikant hämning av trombocytaggregation vid användning av andra agonister för trombocytaggregation.

Effekt på QT/QTc-intervall och kardiell elektrofysiologi

Effekten av ibrutinib på QTc-intervallet utvärderades hos 20 friska män och kvinnor i en randomiserad, dubbelblind, specialiserad QT-studie med placebo och positiva kontroller. Vid en supratherapeutisk dos på 1 680 mg förlängde inte ibrutinib QTc-intervallet i någon klinisk relevant omfattning. Den högsta övre gränsen i 2-sidigt 90 % CI för de *baseline*-justerade genomsnittliga skillnaderna mellan ibrutinib och placebo var under 10 ms. I samma studie observerades en koncentrationsberoende förkortning av QTc-intervallet (-5,3 ms [90 % CI: -9,4; -1,1] vid ett C_{max} på 719 ng/ml efter den supratherapeutiska dosen på 1 680 mg).

Klinisk effekt och säkerhet

MCL

Säkerhet och effekt för IMBRUVICA hos patienter med recidiverande eller refraktärt MCL utvärderades i en enda öppen, fas 2 multicenterstudie (PCYC-1104-CA) med 111 patienter. Medianåldern var 68 år (spridning: 40 till 84 år), 77 % var män och 92 % var kaukasier. Patienter med funktionsstatus enligt ECOG på 3 eller högre exkluderades från studien. Mediantiden sedan diagnos var 42 månader och medianantalet tidigare behandlingar var 3 (spridning: 1 till 5 behandlingar), inklusive 35 % med tidigare högdos kemoterapi, 43 % med tidigare bortezomib, 24 % med tidigare lenalidomid och 11 % med tidigare autolog eller allogen stamcellstransplantation. Vid *baseline* hade 39 % av patienterna stor tumörbörda (≥ 5 cm), 49 % hade hög risk med förenklat MIPI score (Simplified MCL International Prognostic Index) och 72 % hade avancerad sjukdom (extranodalt engagemang och/eller benmärgsengagemang) vid screening.

IMBRUVICA administrerades oralt i dosen 560 mg en gång dagligen till sjukdomsprogression eller oacceptabel toxicitet. Tumörrespons bedömdes enligt de reviderade non-Hodgkins lymfom (NHL) kriterierna från IWG (*International Working Group*). Den primära endpointen i denna studie var prövarbedömd totalrespons (*Overall Response Rate*, ORR). Svaren på IMBRUVICA visas i tabell 2.

Tabell 2: ORR och DOR hos patienter med recidiverande eller refraktärt MCL (studie PCYC-1104-CA)

	Totalt n = 111
ORR (%)	67,6
95 % CI (%)	(58,0; 76,1)
CR (%)	20,7
PR (%)	46,8
Mediantid för DOR (CR+PR) (månader)	17,5 (15,8, NR)
Mediantid till initialt svar, månader (spridning)	1,9 (1,4-13,7)
Mediantid till CR, månader (spridning)	5,5 (1,7-11,5)
CI = konfidensintervall; CR = fullständigt svar; DOR = svarsduration (<i>duration of response</i>); ORR = totalrespons (<i>overall response rate</i>); PR = partiellt svar; NR = ej uppnådd	

Effektdata utvärderades ytterligare av en oberoende granskningskommitté (*Independent Review Committee, IRC*), vilket visade en ORR på 69 %, med en frekvens för CR (komplett svar) på 21 % och en frekvens för PR (partiellt svar) på 48 %. Den oberoende granskningskommittén uppskattade att mediantiden för svarsduration (DOR) var 19,6 månader.

Det totala svaret på IMBRUVICA var oberoende av tidigare behandling, inklusive bortezomib och lenalidomid, eller bakomliggande riskfaktorer/prognostiska faktorer, stor tumörbörda, kön eller ålder.

Säkerheten och effekten för IMBRUVICA demonstrerades i en randomiserad, multicenter, oblandad fas 3-studie som omfattade 280 patienter med MCL som hade fått minst en tidigare behandling (studie MCL3001). Patienterna randomiserades 1:1 till att få IMBRUVICA oralt i dosen 560 mg en gång dagligen i 21 dagar eller temsirolimus intravenöst i dosen 175 mg på dagarna 1, 8, 15 av den första cykeln och sedan 75 mg på dagarna 1, 8, 15 för varje efterföljande 21-dagarscykel. Behandlingen i båda armarna fortsatte till sjukdomsprogression eller oacceptabel toxicitet. Medianåldern var 68 år (intervall på 34-88 år), 74 % var män och 87 % var kaukasier. Mediantiden sedan diagnos var 43 månader och medianantalet tidigare behandlingar var 2 (spridning: 1 till 9 behandlingar), inklusive 51 % med tidigare högdos kemoterapi, 18 % med tidigare bortezomib, 5 % med tidigare lenalidomid och 24 % med tidigare stamcellstransplantation. Vid *baseline* hade 53 % av patienterna stor tumörbörda (≥ 5 cm), 21 % hade hög risk med förenklat MIPI score, 60 % hade extranodalt engagemang och 54 % hade benmärgsengagemang vid screening.

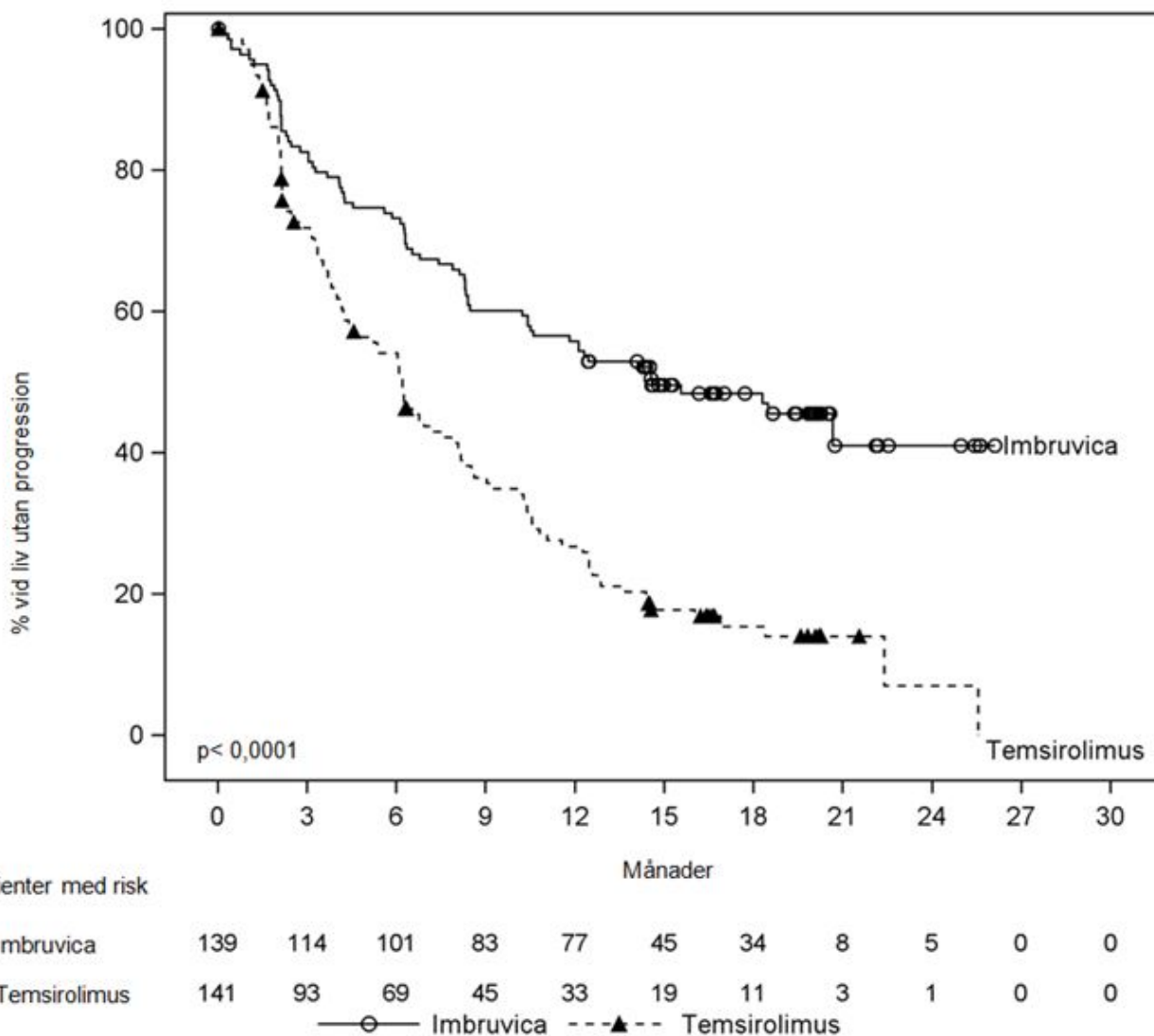
Progressionsfri överlevnad (PFS) bedömdes av IRC enligt de reviderade non-Hodgkins lymfom (NHL) kriterierna från IWG (*International Working Group*). Effekresultaten för studien MCL3001 visas i tabell 3 och Kaplan-Meier-kurvorna för PFS visas i figur 1.

Tabell 3: Effekresultat hos patienter med recidiverande eller refraktär MCL (studie MCL3001)

Endpoint	IMBRUVICA N = 139	Temsololimus N = 141	
PFS ^a			
Median, PFS (95 % CI), (månader)	14,6 (10,4, NE)	6,2 (4,2; 7,9)	
	HR = 0,43 [95 % CI: 0,32; 0,58]		
ORR (%)	71,9		40,4
p-value	p < 0,0001		
NE = kan inte uppskattas; HR = riskkvot; CI = konfidensintervall; ORR = total svarsfrekvens (<i>overall response rate</i>); PFS = progressionsfri överlevnad (<i>progression-free survival</i>)			
^a Utvärderad av IRC.			

En mindre andel av patienterna som behandlades med ibrutinib upplevde ett kliniskt betydelsefullt förvärrande av lymfomsymtomen jämfört med temsirolimus (27 % mot 52 %) och det tog längre tid innan symtomen förvärrades med ibrutinib jämfört med temsirolimus (HR 0,27, p < 0,0001).

Figur 1: Kaplan-Meier-kurva för PFS (ITT-population) i studie MCL3001



KLL

Patienter som tidigare inte behandlats för KLL

Monoterapi

En randomiserad, multicenter, oblandad fas 3-studie (PCYC-1115-CA) av IMBRUVICA jämfört med klorambucil gjordes hos patienter som var 65 år eller äldre och hade behandlingsnaiv KLL. Patienter mellan 65 och 70 år behövde ha minst en komorbiditet som uteslöt användning av förstahandsbehandling med kemo- immunterapi med fludarabin, cyklofosamid och rituximab. Patienterna (n = 269) randomiserades 1:1 till att få antingen IMBRUVICA 420 mg dagligen fram till sjukdomsprogression eller oacceptabel toxicitet, eller klorambucil med en startdos på 0,5 mg/kg på dag 1 och 15 för varje 28-dagarscykel under maximalt 12 cykler, med tillåten individuell dosökning upp till 0,8 mg/kg beroende på tolerabiliteten. Efter bekräftad sjukdomsprogression kunde patienter som fått klorambucil gå över till ibrutinib.

Medianåldern var 73 år (intervall på 65-90 år), 63 % var män och 91 % var kaukasier. Nittioen procent av patienterna hade en funktionsstatus enligt ECOG på 0 eller 1 som baslinje medan 9 % hade en funktionsstatus enligt ECOG på 2. Studien inkluderade 269 patienter med KLL. Vid baslinjen hade 45 % av patienterna nått ett avancerat kliniskt stadium (stadium III eller IV enligt Rai), 35 % av patienterna hade minst en tumör ≥ 5 cm, 39 % hade anemi vid baslinjen, 23 % hade trombocytopeni vid baslinjen, 65 % hade förhöjt $\beta 2$ -mikroglobulin $> 3\,500$ mikrog/l, 47 % hade CrCL < 60 ml/min, 20 % av patienterna hade del11q, 6 % av patienterna hade del17p/tumörprotein 53-mutation (TP53) och 44 % av patienterna hade omuterad variabel del av immunglobulinets tunga kedja (IGHV).

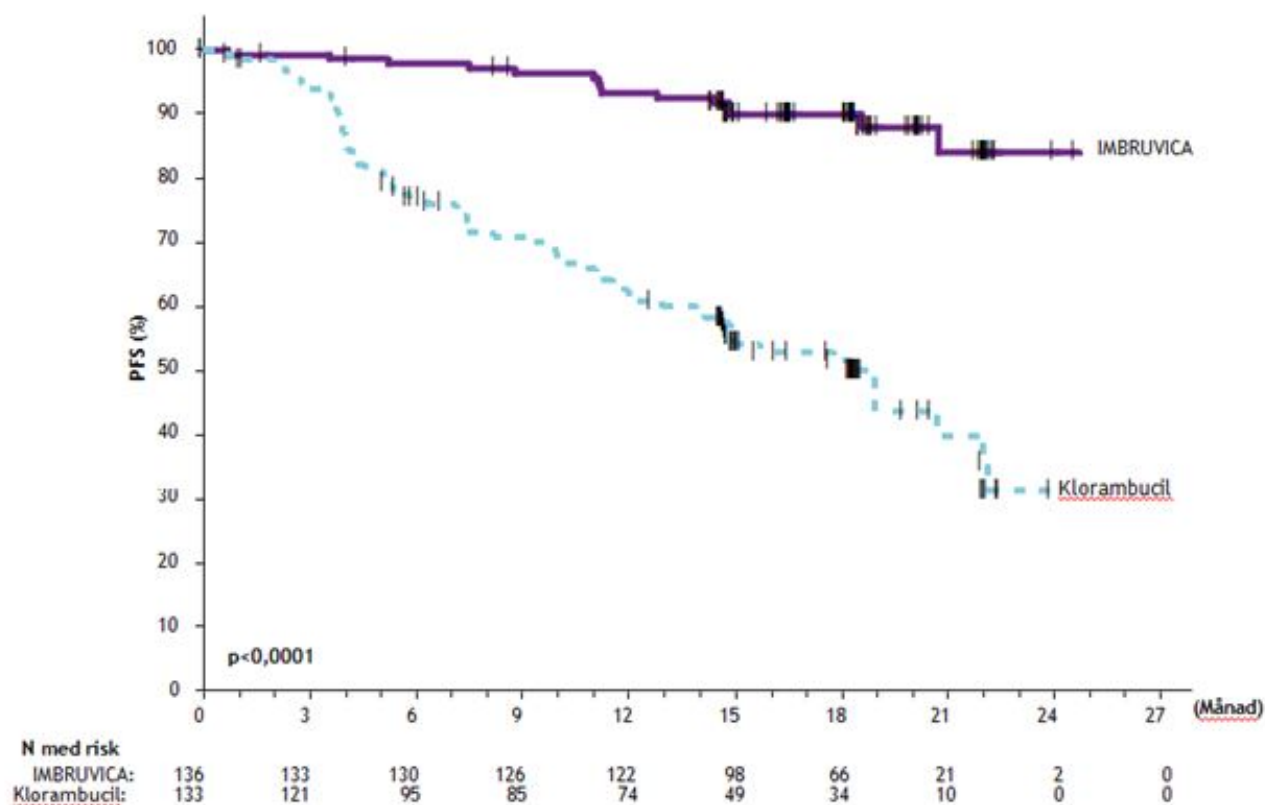
Progressionsfri överlevnad (*Progression Free Survival*, PFS), bedömd av en IRC enligt International Workshop on CLL (IWCLL)-kriterier, indikerade en statistiskt signifikant riskminskning på 84 % för dödsfall eller progression i IMBRUVICA-gruppen. Effektsresultaten för studie PCYC-1115-CA visas i tabell 4 och Kaplan-Meier-kurvorna för PFS och total överlevnad (*Overall Survival*, OS) visas i figur 2 respektive figur 3.

Där var en statistiskt signifikant ihållande förbättring av blodplättar och hemoglobin i ITT-populationen till förmån för ibrutinib gentemot klorambucil. Hos patienter med cytopeni vid baslinjen var den ihållande förbättringen av blodstatus med ibrutinib respektive klorambucil: blodplättar 77,1 % mot 42,9 %; hemoglobin 84,3 % mot 45,5 %.

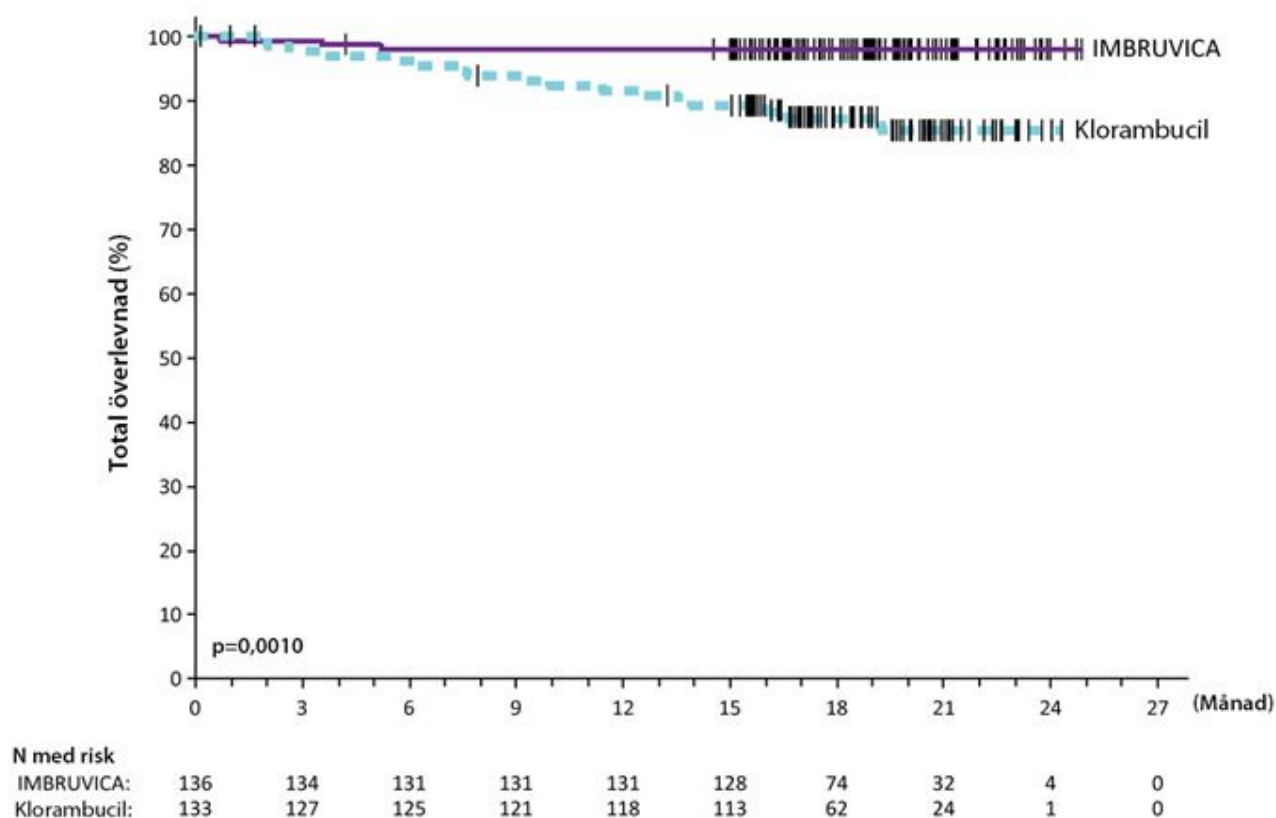
Tabell 4: Effektsresultat i studien PCYC-1115-CA

Endpoint	IMBRUVICA N = 136	Klorambucil N = 133
PFS ^a		
Antal händelser (%)	15 (11,0)	64 (48,1)
Median (95 % CI), månader	Ej uppnådd	18,9 (14,1; 22,0)
HR (95 % CI)	0,161 (0,091; 0,283)	
ORR ^a (CR +PR)	82,4 %	35,3 %
P-värde	< 0,0001	
OS ^b		
Antal dödsfall (%)	3 (2,2)	17 (12,8)
HR ^b (95 % CI)	0,163 (0,048; 0,558)	
CI = konfidensintervall; HR = riskkvot; CR = fullständigt svar; ORR = total svarsfrekvens (<i>overall response rate</i>); OS = total överlevnad (<i>overall survival</i>); PFS = progressionsfri överlevnad (<i>progression-free survival</i>); PR = partiellt svar		
^a Utvärderad av IRC, mediantid uppföljning 18,4 månader.		
^b Mediantid för OS uppnåddes ej för båda grupperna. p < 0,005 för OS.		

Figur 2: Kaplan-Meier-kurva för PFS (ITT-population) i studie PCYC-1115-CA



Figur 3: Kaplan-Meier-kurva för OS (ITT-population) i studie PCYC-1115-CA



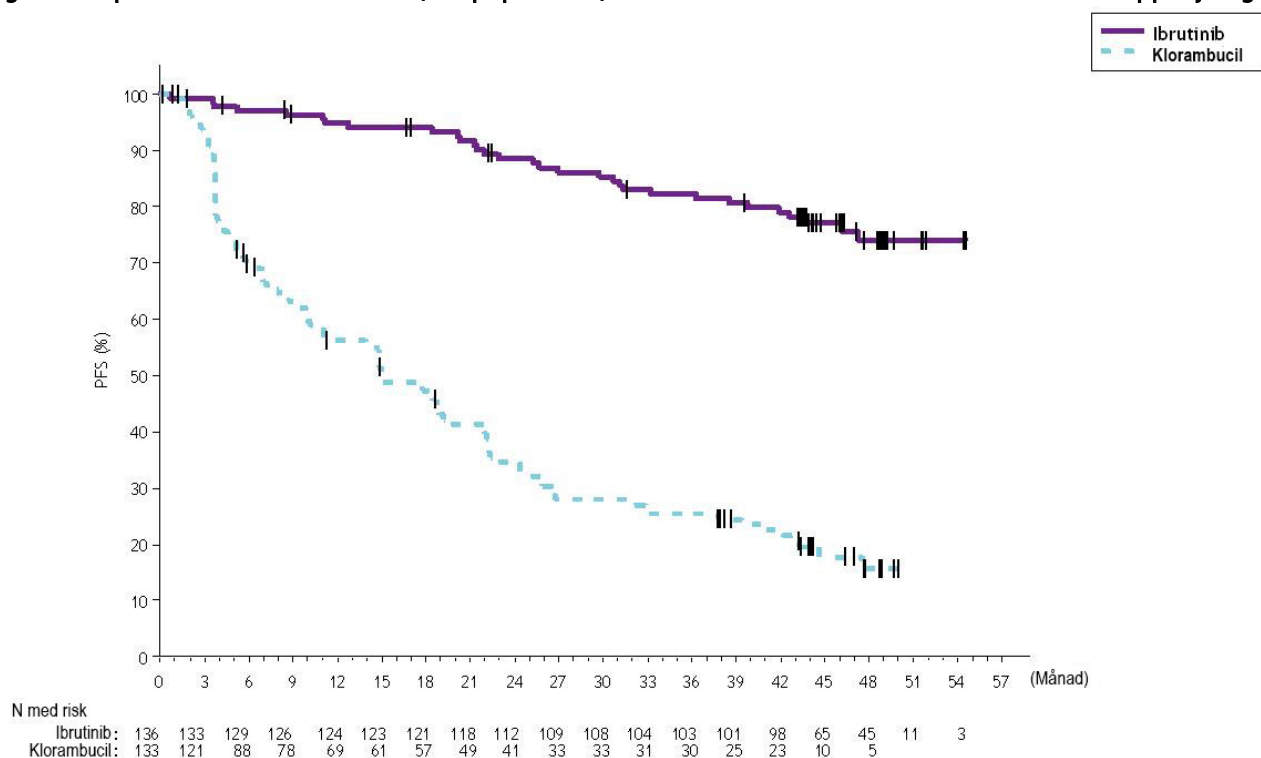
48-månaders uppföljning

Med en medianuppföljningstid på 48 månader i studie PCYC-1115-CA och dess förlängningsstudie observerades en 86 % minskning av risken för dödsfall eller progression enligt prövarens bedömning för patienter i IMBRUVICA-gruppen. Medianen för prövarbedömd PFS uppnåddes inte i IMBRUVICA-gruppen och var 15 månader [95 % CI (10,22, 19,35)] i klorambucil-gruppen; (HR = 0,14 [95 % CI (0,09, 0,21)]). Den

4-åriga PFS-skattningen var 73,9 % i IMBRUVICA-gruppen respektive 15,5 % i klorambucilgruppen. Den uppdaterade Kaplan-Meier-kurvan för PFS visas i figur 4. Prövarbedömd ORR var 91,2 % i IMBRUVICA-gruppen jämfört med 36,8 % i klorambucilgruppen. CR-frekvensen enligt IWCLL-kriterierna var 16,2 % i IMBRUVICA-gruppen jämfört med 3,0 % i klorambucilgruppen. Vid tidpunkten för långtidsuppföljningen övergick totalt 73 försökspersoner (54,9 %), som ursprungligen randomiserats till klorambucilgruppen, till ibrutinib som cross-over behandling. Kaplan-Meier-skattningen för OS vid 48 månader var 85,5 % i IMBRUVICA-gruppen.

Behandlingseffekten av ibrutinib i studie PCYC-1115-CA var bestående hos alla högriskpatienter med del17p/TP53-mutation, del11q och/eller omuterad IGHV.

Figur 4: Kaplan-Meier-kurva för PFS (ITT-population) i studie PCYC-1115-CA med 48 månaders uppföljning



Kombinationsterapi

Säkerheten och effekten för IMBRUVICA hos tidigare obehandlade patienter med KLL/SLL utvärderades ytterligare i en randomiserad, multicenter, öppen fas 3-studie (PCYC-1130-CA) av IMBRUVICA i kombination med obinutuzumab jämfört med klorambucil i kombination med obinutuzumab. Studien inkluderade patienter som var 65 år eller äldre eller < 65 år med samexisterande medicinska tillstånd, nedsatt njurfunktion uppmätt som kreatininclearance < 70 ml/min, eller förekomst av del17p/TP53-mutation. Patienterna (n = 229) randomiserades 1:1 till att få antingen IMBRUVICA 420 mg dagligen fram till sjukdomsprogression eller oacceptabel toxicitet, eller klorambucil i en dos på 0,5 mg/kg på dag 1 och 15 i varje 28-dagarscykel i 6 cykler. I båda grupperna fick patienterna 1 000 mg obinutuzumab på dag 1, 8 och 15 i den första cykeln, följt av behandling på den första dagen i efterföljande 5 cykler (totalt 6 cykler, 28 dagar vardera). Den första dosen obinutuzumab delades upp mellan dag 1 (100 mg) och dag 2 (900 mg).

Medianåldern var 71 år (intervall på 40–87 år), 64 % var män och 96 % var kaukasier. Alla patienter hade en funktionsstatus enligt ECOG på 0 (48 %) eller 1–2 (52 %) som *baseline*. Vid *baseline* hade 52 % nått ett avancerat kliniskt stadium (stadium III eller IV enligt Rai), 32 % av patienterna hade stor tumörbörda (≥ 5 cm), 44 % hade anemi vid *baseline*, 22 % hade trombocytopeni vid *baseline*, 28 % hade CrCL

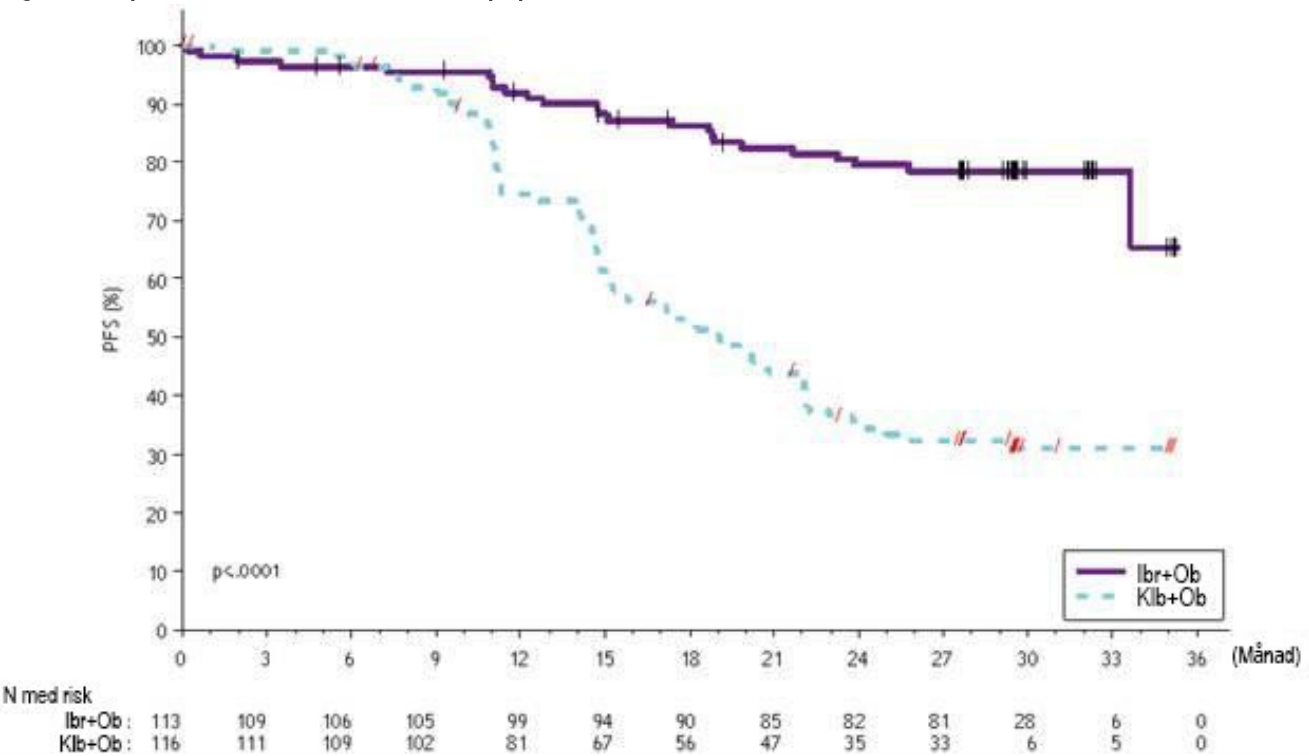
< 60 ml/min, och medianen för CIRS-G (Cumulative Illness Rating Score for Geriatrics) var 4 (intervall på 0-12). Vid *baseline* hade 65 % av patienterna KLL/SLL med högriskfaktorer (del17p/TP53-mutation [18 %], del11q [15 %] eller omuterad IGHV [54 %]).

Progressionsfri överlevnad (PFS) som bedömdes av IRC enligt IWCLL-kriterierna visade på 77 % statistiskt signifikant minskning av risken för dödsfall eller progression i IMBRUVICA-gruppen. Med en medianuppföljningstid av studien på 31 månader uppnåddes inte medianen för PFS i gruppen IMBRUVICA+obinutuzumab och var 19 månader i gruppen klorambucil+obinutuzumab. Effektsresultaten för studie PCYC-1130-CA visas i tabell 5 och Kaplan-Meier-kurvan för PFS visas i figur 5.

Tabell 5: Effektsresultat i studie PCYC-1130-CA

Endpoint	IMBRUVICA+obinutuzumab N = 113	Klorambucil+obinutuzumab N = 116
Progressionsfri överlevnad^a		
Antal händelser (%)	24 (21,2)	74 (63,8)
Median (95 % CI), månader	Ej uppnådd	19,0 (15,1, 22,1)
HR (95 % CI)	0,23 (0,15, 0,37)	
Total svarsfrekvens^a (%)	88,5	73,3
CR ^b	19,5	7,8
PR ^c	69,0	65,5
CI = konfidensintervall; HR = riskkvot; CR = fullständigt svar; PR = partiellt svar.		
^a Utvärderad av IRC.		
^b Inkluderar 1 patient i gruppen IMBRUVICA+obinutuzumab med ett fullständigt svar med ofullständig mærgåterhæmtning (CRi).		
^c PR = PR + nPR.		

Figur 5: Kaplan-Meier-kurva för PFS (ITT-population) i studie PCYC-1130-CA



Behandlingseffekten av ibrutinib var bestående i hela högriskpopulationen med KLL/SLL (del17p/TP53-mutation, del11q eller omuterad IGHV), med en PFS HR på 0,15 [95 % CI (0,09, 0,27)], vilket visas i tabell 6. Skattningarna av den 2-åriga PFS-frekvensen för högriskpopulationen med KLL/SLL var 78,8 % [95 % CI (67,3, 86,7)] och 15,5 % [95 % CI (8,1, 25,2)] i gruppen IMBRUVICA+obinutuzumab respektive gruppen klorambucil+obinutuzumab.

Tabell 6: Subgruppsanalys av PFS (studie PCYC-1130-CA)

	N	Riskkvot	95 % CI
Alla patienter	229	0,231	0,145, 0,367
Hög risk (del17p/TP53/del11q/omuterad IGHV)			
Ja	148	0,154	0,087, 0,270
Nej	81	0,521	0,221, 1,231
Del17p/TP53			
Ja	41	0,109	0,031, 0,380
Nej	188	0,275	0,166, 0,455
FISH			
Del17p	32	0,141	0,039, 0,506
Del11q	35	0,131	0,030, 0,573
Övriga	162	0,302	0,176, 0,520
Omuterad IGHV			
Ja	123	0,150	0,084, 0,269
Nej	91	0,300	0,120, 0,749
Ålder			
< 65	46	0,293	0,122, 0,705
≥ 65	183	0,215	0,125, 0,372
Stor tumörbörda			
< 5 cm	154	0,289	0,161, 0,521
≥ 5 cm	74	0,184	0,085, 0,398
Rai-stadium			
0/I/II	110	0,221	0,115, 0,424
III/IV	119	0,246	0,127, 0,477
ECOG per CRF			
0	110	0,226	0,110, 0,464
1-2	119	0,239	0,130, 0,438
Riskkvot baserad på icke-stratifierad analys			

Infusionsrelaterade reaktioner oavsett grad observerades hos 25 % av patienterna som behandlades med IMBRUVICA+obinutuzumab och hos 58 % av patienterna som behandlades med klorambucil+obinutuzumab. Infusionsrelaterade reaktioner av grad 3 eller högre eller allvarliga infusionsrelaterade reaktioner observerades hos 3 % av patienterna som behandlades med IMBRUVICA+obinutuzumab och hos 9 % av patienterna som behandlades med klorambucil+obinutuzumab.

Säkerhet och effekt för IMBRUVICA hos tidigare obehandlade patienter med KLL eller SLL utvärderades ytterligare i en randomiserad, multicenter, öppen fas 3-studie (E1912) av IMBRUVICA i kombination med rituximab (IR) jämfört med standardmässig kemoimmunterapi med fludarabin, cyklofosfamid och rituximab (FCR). Studien inkluderade tidigare obehandlade patienter med KLL eller SLL som var 70 år eller yngre. Patienter med del17p exkluderades från studien. Patienterna (n = 529) randomiserades 2:1 till att få antingen IR eller FCR. IMBRUVICA administrerades i en daglig dos på 420 mg fram till sjukdomsprogression eller oacceptabel toxicitet. Fludarabin administrerades i en dos på 25 mg/m² och cyklofosfamid administrerades i en dos på 250 mg/m², båda på dagarna 1, 2 och 3 i cyklerna 1-6. Rituximab sattes in i cykel 2 för IR-gruppen och i cykel 1 för FCR-gruppen och administrerades i en dos på 50 mg/m² på dag 1 i första cykeln, 325 mg/m² på dag 2 i första cykeln och 500 mg/m² på dag 1 i efterföljande 5 cykler, vilket sammanlagt utgjorde 6 cykler. Varje cykel varade i 28 dagar.

Medianåldern var 58 år (intervall på 28 till 70 år), 67 % var män och 90 % var kaukasier. Alla patienter hade en funktionsstatus enligt ECOG på 0 eller 1 (98 %) eller 2 (2 %) som *baseline*. Vid *baseline* hade 43 % av patienterna Rai stadium III eller IV och 59 % av patienterna hade KLL/SLL med högriskfaktorer (TP53-mutation [6 %], del11q [22 %] eller omuterad IGHV [53 %]).

Med en medianuppföljningstid av studien på 37 månader, visas effektresultaten för studie E1912 i tabell 7. Kaplan-Meier-kurvorna för PFS, som utvärderats enligt IWCLL-kriterierna, och OS visas i figur 6 respektive figur 7.

Tabell 7: Effekresultat i studien E1912

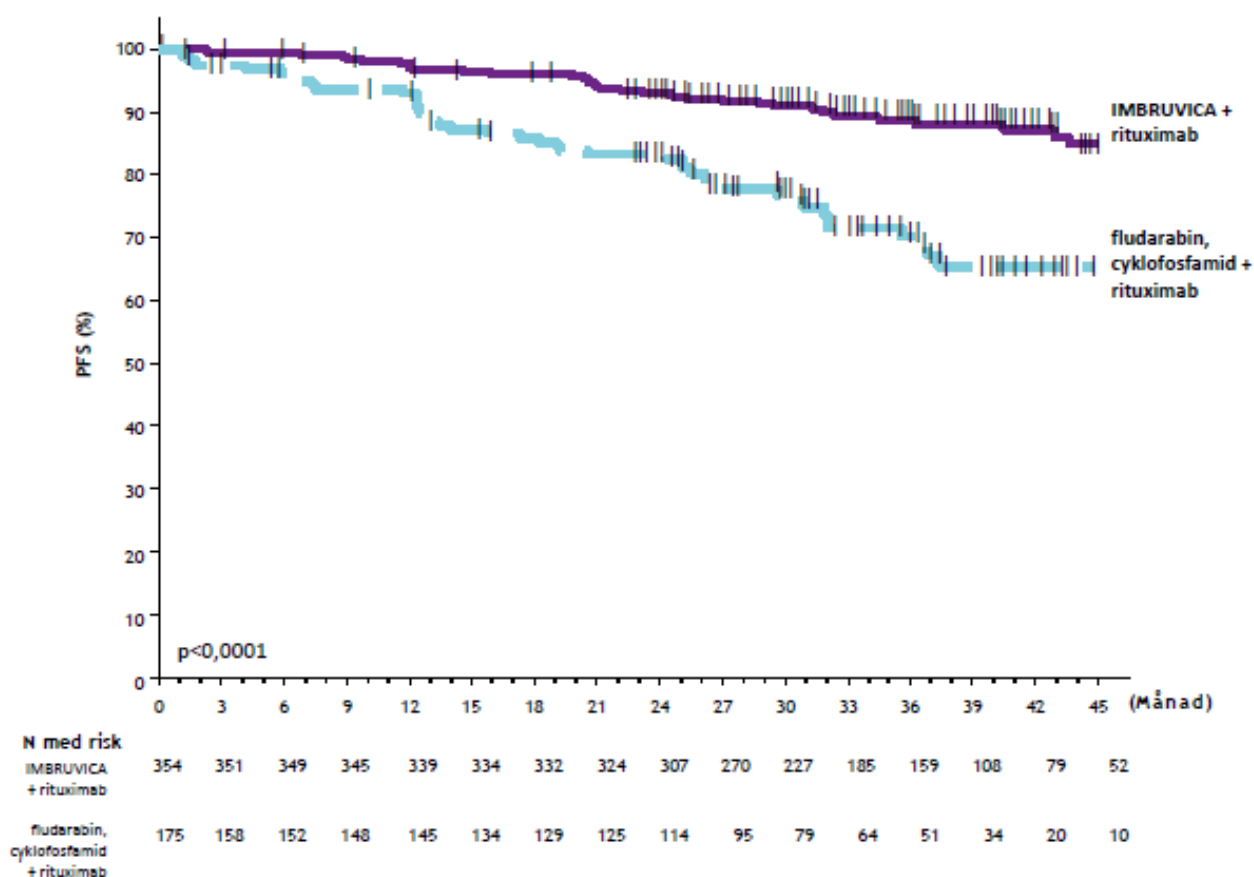
Endpoint	Ibrutinib+rituximab (IR) N = 354	Fludarabin, cyklofosfamid och rituximab (FCR) N = 175
Progressionsfri överlevnad		
Antal händelser (%)	41 (12)	44 (25)
Sjukdomsprogression	39	38
Dödsfall	2	6
Median (95 % CI), månader	NE (49,4, NE)	NE (47,1, NE)
HR (95 % CI)	0,34 (0,22, 0,52)	
P-värde ^a	< 0,0001	
Total överlevnad		
Antal dödsfall (%)	4 (1)	10 (6)
HR (95 % CI)	0,17 (0,05, 0,54)	
P-värde ^a	0,0007	
Total svarsfrekvens ^b (%)	96,9	85,7

^a P-värdet är från ett icke-stratifierat log-rank-test.

^b Utvärderat av prövaren.

HR = riskkvot; NE = inte utvärderbart

Figur 6: Kaplan-Meier-kurva för PFS (ITT-population) i studie E1912



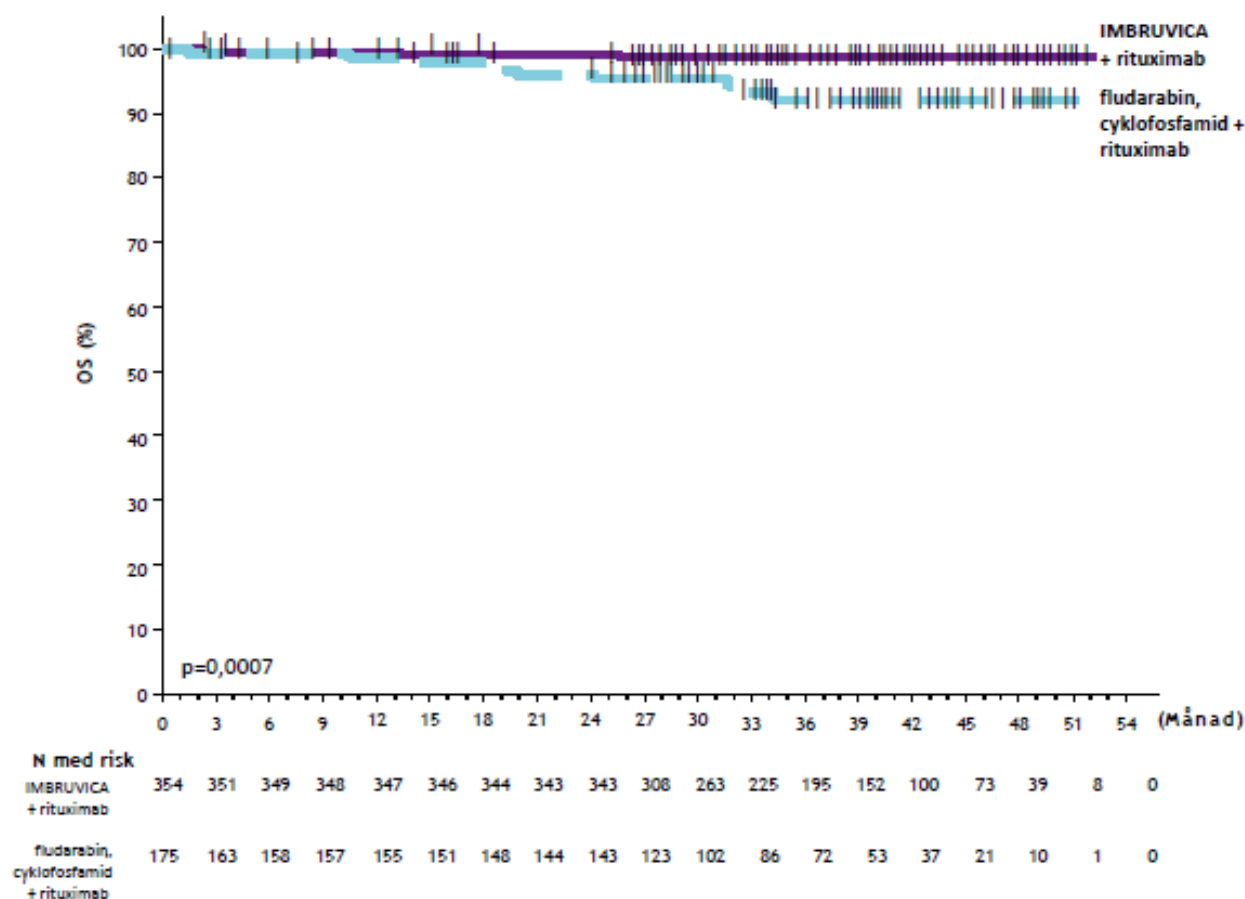
Behandlingseffekten av ibrutinib var bestående i hela högriskpopulationen med KLL/SLL (TP53-mutation, del11q eller omuterad IGHV), med en PFS HR på 0,23 [95 % CI (0,13, 0,40)], $p < 0,0001$, vilket visas i tabell 8. Skattningarna av den 3-åriga PFS-frekvensen för högriskpopulationen med KLL/SLL var 90,4 % [95 % CI (85,4, 93,7)] och 60,3 % [95 % CI (46,2, 71,8)] i IR-gruppen respektive FCR-gruppen.

Tabell 8: Subgruppsanalys av PFS (studie E1912)

	N	Riskkvot	95 % CI
Alla patienter	529	0,340	0,222, 0,522
Hög risk (TP53/del11q/omuterad IGHV)			
Ja	313	0,231	0,132, 0,404
Nej	216	0,568	0,292, 1,105
del11q			
Ja	117	0,199	0,088, 0,453
Nej	410	0,433	0,260, 0,722
Omuterad IGHV			
Ja	281	0,233	0,129, 0,421
Nej	112	0,741	0,276, 1,993
Stor tumörbörda			
< 5 cm	316	0,393	0,217, 0,711
≥ 5 cm	194	0,257	0,134, 0,494
Rai-stadium			
0/I/II	301	0,398	0,224, 0,708
III/IV	228	0,281	0,148, 0,534

ECOG			
0	335	0,242	0,138, 0,422
1-2	194	0,551	0,271, 1,118
Riskkvot baserad på icke-stratifierad analys			

Figur 7: Kaplan-Meier-kurva för OS (ITT-population) i studie E1912



Kombinationsbehandling med bestämd varaktighet

Säkerhet och effekt för kombinationsbehandling med bestämd varaktighet med IMBRUVICA i kombination med venetoklax jämfört med klorambucil i kombination med obinutuzumab hos patienter med tidigare obehandlad KLL utvärderades i en randomiserad, oblandad, fas-3 studie (CLL3011). Studien inkluderade patienter med tidigare obehandlad KLL som var 65 år eller äldre och vuxna patienter < 65 år med CIRS-poäng > 6 eller CrCL ≥ 30 till < 70 ml/min. Patienter med del17p eller kända TP53-mutationer exkluderades. Patienterna (n = 211) randomiserades 1:1 till att få antingen IMBRUVICA i kombination med venetoklax eller klorambucil i kombination med obinutuzumab. Patienter i gruppen med IMBRUVICA plus venetoklax fick IMBRUVICA monoterapi i 3 cykler följt av IMBRUVICA i kombination med venetoklax i 12 cykler (inklusive 5-veckors dositreringsschema). Varje cykel var 28 dagar. IMBRUVICA administrerades i en daglig dos på 420 mg. Venetoklax administrerades dagligen, start med 20 mg i 1 vecka följt av 1 vecka vid varje dosnivå om 50 mg, 100 mg och 200 mg, och därefter den rekommenderade dosen på 400 mg. Patienter som randomiserades till gruppen med klorambucil samt obinutuzumab fick behandling i 6 cykler. Obinutuzumab administrerades i en dos på 1 000 mg på dag 1, 8 och 15 i cykel 1. I cykel 2 till 6 gavs 1 000 mg obinutuzumab på dag 1. Klorambucil administrerades som en dos på 0,5 mg/kg/kroppsvikt på dag 1 och 15 i cykel 1 till 6. Patienter med bekräftad progression enligt IWCLL-kriterier efter att ha slutfört någon av de båda kombinationsbehandlingarna med bestämd varaktighet kunde få behandlas med IMBRUVICA monoterapi.

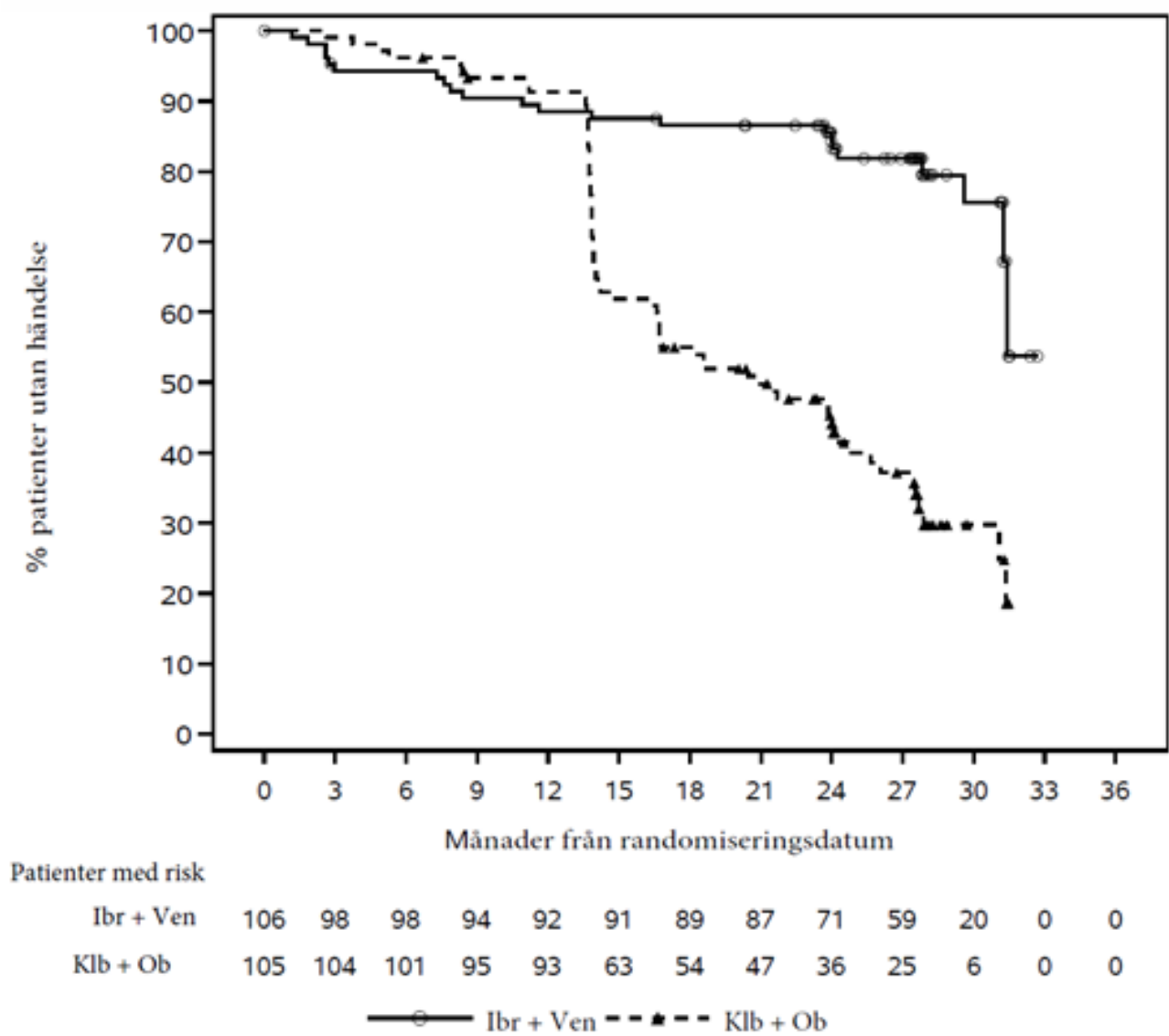
Medianåldern var 71 år (intervall 47 till 93 år), 58 % var män och 96 % var kaukasier. Alla patienter hade funktionsstatus enligt ECOG vid *baseline* på 0 (35 %), 1 (53 %) eller 2 (12 %). Vid *baseline* hade 18 % av patienterna med KLL del11q och 52 % hade omuterad IGHV.

Vid utvärdering av risk för tumörlyssyndrom vid *baseline* hade 25 % av patienterna stor tumörbörda. Efter 3 cykler av IMBRUVICA monoterapi som inledande behandling hade 2 % av patienterna stor tumörbörda. Stor tumörbörda definierades som någon lymfkörtel ≥ 10 cm eller någon lymfkörtel ≥ 5 cm i kombination med absolut lymfocytantal $\geq 25 \times 10^9/l$.

Med en medianuppföljningstid i studien på 28 månader, visas effektresultat för studie CLL3011 utvärderat av IRC enligt IWCLL-kriterier i tabell 9, Kaplan-Meier-kurva för PFS visas i figur 8, och andelen negativ MRD (minimal residual disease = minimal restsjukdom) visas i tabell 10.

Tabell 9: Effektresultat i studie CLL3011		
Endpoint ^a	IMBRUVICA + venetoklax N=106	Klorambucil + obinutuzumab N=105
Progressionsfri överlevnad		
Antalet händelser (%)	22 (20,8)	67 (63,8)
Median (95 % CI), månader	NE (31,2, NE)	21,0 (16,6, 24,7)
HR (95 % CI)	0,22 (0,13, 0,36)	
p-värde ^b	< 0,0001	
Komplett respons (%)^c	38,7	11,4
95 % CI	(29,4, 48,0)	(5,3, 17,5)
p-värde ^d	< 0,0001	
Total responsfrekvens (ORR) (%)^e	86,8	84,8
95 % CI	(80,3, 93,2)	(77,9, 91,6)
^a Baserat på utvärdering av IRC ^b p-värde är från stratifierat log-rank test ^c Inkluderar 3 patienter i gruppen IMBRUVICA + venetoklax med fullständigt svar med ofullständig mägåterhämtning (CRi) ^d p-värde är från Cochran-Mantel-Haenszel chi-square test ^e ORR = CR + CRi + nPR + PR CR = komplett respons; CRi = komplett respons med ofullständig mägåterhämtning; HR = riskkvot; NE = inte utvärderbart; nPR = nodulär partiell respons; PR = partiell respons		

Figur 8: Kaplan-Meier-kurva för progressionfri överlevnad (ITT-population) hos patienter med KLL i studie CLL3011



Behandlingseffekten av IMBRUVICA plus venetoklax var den samma också i populationen med högrisk-KLL (TP53-mutation, del11q eller omuterad IGHV) med en PFS HR på 0,23 [95 % CI (0,13, 0,41)].

Data för total överlevnad (OS) var ännu inte mogen. Med en medianuppföljningstid på 28 månader var det ingen signifikant skillnad mellan behandlingsgrupperna med totalt 23 dödsfall: 11 (10,4 %) i gruppen med IMBRUVICA plus venetoklax och 12 (11,4 %) i gruppen med klorambucil samt obinutuzumab med en OS HR på 1,0498 [95 % CI (0,454, 2,419)]. Efter ytterligare 6 månaders uppföljning rapporterades 11 (10,4 %) dödsfall i gruppen med IMBRUVICA plus venetoklax respektive 16 (15,2 %) i gruppen med klorambucil samt obinutuzumab, med OR HR uppskattad till 0,760 [95 % CI (0,352, 1,642)].

Tabell 10: Andel MRD-negativitet i studie CLL3011				
	NGS-analys ^a		Flödescytometri ^b	
	IMBRUVICA + venetoklax N=106	Klorambucil + obinutuzumab N=105	IMBRUVICA + venetoklax N=106	Klorambucil + obinutuzumab N=105
Andel MRD-negativitet				
Benmärg, n (%)	59 (55,7)	22 (21,0)	72 (67,9)	24 (22,9)

95 % CI	(46,2, 65,1)	(13,2, 28,7)	(59,0, 76,8)	(14,8, 30,9)
p-värde	< 0,0001			
Perifert blod, n (%)	63 (59,4)	42 (40,0)	85 (80,2)	49 (46,7)
95 % CI	(50,1, 68,8)	(30,6, 49,4)	(72,6, 87,8)	(37,1, 56,2)
Andel MRD-negativitet tre månader efter avslutad behandling				
Benmärg, n (%)	55 (51,9)	18 (17,1)	60 (56,6)	17 (16,2)
95 % CI	(42,4, 61,4)	(9,9, 24,4)	(47,2, 66,0)	(9,1, 23,2)
Perifert blod, n (%)	58 (54,7)	41 (39,0)	65 (61,3)	43 (41,0)
95 % CI	(45,2, 64,2)	(29,7, 48,4)	(52,0, 70,6)	(31,5, 50,4)
p-värden är från Cochran-Mantel-Haenszel chi-square test. p-värde för MRD-negativitetsandel i benmärg med NGS var den primära MRD-analysen.				
^a Baserat på gränsvärde på 10^{-4} genom att använda NGS (clonoSEQ)				
^b MRD utvärderades med flödescytometri av perifert blod eller benmärg av ett centralt laboratorium.				
Definitionen av negativ status var < 1 KLL-cell per 10 000 leukocyter ($< 1 \times 10^4$).				
CI = konfidensintervall; NGS = Next Generation Sequencing				

Tolv månader efter avslutad behandling var andelen negativ MRD i perifert blod 49,1 % (52/106) med NGS-analys och 54,7 % (58/106) med flödescytometri hos patienter behandlade med IMBRUVICA plus venetoklax, och vid motsvarande tidpunkt var den 12,4 % (13/105) med NGS-analys och 16,2 % (17/105) med flödescytometri hos patienter behandlade med klorambucil plus obinutuzumab.

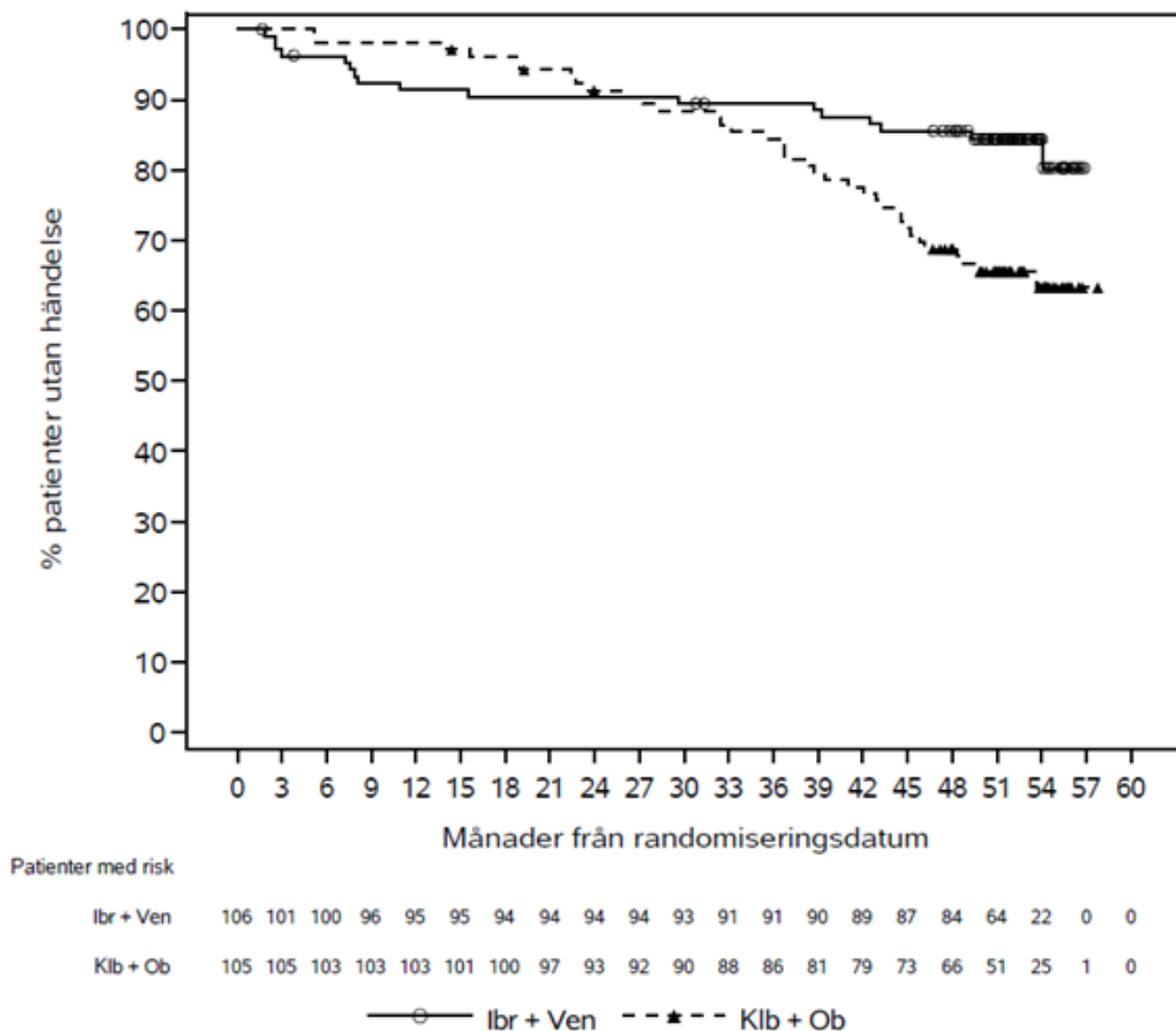
TLS (tumorlyssyndrom) rapporterades hos 6 patienter med klorambucil plus obinutuzumab och inga TLS rapporterades för IMBRUVICA i kombination med venetoklax.

Övergripande uppföljning på 58 månader (median på 52 månader)

Med en övergripande uppföljning på 58 månader (medianuppföljningstid på 52 månader) i studie CLL3011 observerades en 77 % minskning av risken för dödsfall eller progression enligt prövarens bedömning för patienter i IMBRUVICA-gruppen. Riskkvoten för total överlevnad var 0,458 [95 % CI (0,257, 0,818), nominellt $p = 0,0068$, inte kontrollerad för typ 1-fel]. Det var 17 (16,0 %) dödsfall i gruppen behandlade med IMBRUVICA plus venetoklax och 36 (34,3 %) i gruppen behandlade med klorambucil plus obinutuzumab. Mediantiden till nästa behandling uppnåddes inte för någon av grupperna (HR = 0,164; 95 % KI: 0,081, 0,330) och 9,4 % av patienterna i gruppen som fick IMBRUVICA plus venetoklax och 41,0 % av patienterna i gruppen som fick klorambucil plus obinutuzumab hade påbörjat efterföljande cancerbehandling.

Kaplan-Meier-kurva för OS visas i figur 9.

Figur 9: Kaplan-Meier-kurva för total överlevnad (ITT-population) hos patienter med KLL/SLL i studie CLL3011 med 58 månaders uppföljning



Säkerhet och effekt av en behandling med bestämd varaktighet med IMBRUVICA i kombination med venetoklax hos patienter med tidigare obehandlad KLL utvärderades ytterligare i en cohort av fas-2-, multicenter-, 2-cohort-studien (PCYC-1142-CA). Studien inkluderade tidigare obehandlade patienter med KLL som var 70 år eller yngre. Studien inkluderade 323 patienter, varav 159 patienter inkluderades till behandling med bestämd varaktighet bestående av 3 cykler av IMBRUVICA monoterapi följt av kombination med venetoklax i 12 cykler (inklusive 5-veckors dositeringsschema). Varje cykel var 28 dagar. IMBRUVICA administrerades som en daglig dos på 420 mg. Venetoklax administrerades dagligen, initialt med 20 mg i 1 vecka följt av 1 vecka vid varje dosnivå på 50 mg, 100 mg och 200 mg, och sedan den rekommenderade dosen på 400 mg. Patienter med bekräftad progression baserat på IWCLL-kriterier efter avslutad behandling med bestämd varaktighet kunde åter behandlas med IMBRUVICA monoterapi.

Medianåldern var 60 år (intervall 33 till 71 år), 67 % var män och 92 % var kaukasier. Alla patienter hade funktionsstatus enligt ECOG vid *baseline* på 0 (69 %) eller 1 (31 %). Vid *baseline* hade 13 % av patienterna del17p, 18 % hade del11q, 17 % hade del17p/TP53-mutation, 56 % hade omuterad IGHV och 19 % hade komplex karyotyp. Vid utvärdering av risk för tumörlyssyndrom vid *baseline* hade 21 % av patienterna stor tumörbörda.

Efter 3 cykler med IMBRUVICA monoterapi som inledande behandling hade 1 % av patienterna stor tumörbörda. Stor tumörbörda definierades som någon lymfkörtel ≥ 10 cm eller någon lymfkörtel ≥ 5 cm i kombination med absolut lymfocytantal $\geq 25 \times 10^9/l$.

Med en medianuppföljningstid i studien på 28 månader visas effekresultat för PCYC-1142-CA utvärderade av en ICR enligt IWCLL-kriterier i tabell 11, och andelen negativ MRD visas i tabell 12.

Tabell 11: Effekresultat i studie PCYC 1142-CA (cohort med bestämd varaktighet)		
Endpoint ^a	IMBRUVICA + venetoklax	
	Utan del17p (N=136)	Alla (N=159)
Total responsfrekvens (ORR), n (%) ^b	130 (95,6)	153 (96,2)
95 % CI (%)	(92,1, 99,0)	(93,3, 99,2)
Frekvens komplett remission, n (%) ^c	83 (61,0)	95 (59,7)
95 % CI (%)	(52,8, 69,2)	(52,1, 67,4)
Mediantid för CR, månader (intervall) ^d	NE (0,03+, 24,9+)	NE (0,03+, 24,9+)
^a Enligt oberoende granskningskommitté (IRC) ^b ORR = CR + CRi + nPR + PR ^c Inkluderar 3 patienter med komplett remission med ofullständig mägåterhämtning (CRi) ^d Ett '+' tecken indikerar en utelämnad observation CR = komplett remission; CRi = komplett remission med ofullständig mägåterhämtning; nPR = nodulärt p artiell remission; PR = partiell remission; NE = inte utvärderbart		

Table 12: Andel MRD-negativitet i studie PCYC 1142-CA (cohort med bestämd varaktighet)		
Endpoint	IMBRUVICA + Venetoklax	
	Utan del17p (N=136)	Alla (N=159)
Andel MRD-negativitet		
Benmärg, n (%)	84 (61,8)	95 (59,7)
95 % CI	(53,6, 69,9)	(52,1, 67,4)
Perifert blod, n (%)	104 (76,5)	122 (76,7)
95 % CI	(69,3, 83,6)	(70,2, 83,3)
Andel MRD-negativitet tre månader efter avslutad behandling		
Benmärg, n (%)	74 (54,4)	83 (52,2)
95 % CI	(46,0, 62,8)	(44,4, 60,0)
Perifert blod, n (%)	78 (57,4)	90 (56,6)
95 % CI	(49,0, 65,7)	(48,9, 64,3)
MRD utvärderades med flödescytometri av perifert blod eller benmärg av ett centralt laboratorium. Definitionen av negativ MRD var < 1 KLL-cell per 10 000 leukocyter (< 1 × 10 ⁴). CI = konfidensintervall		

Hos patienter med del17p/TP53-mutation (n = 27) i PCYC-1142-CA var ORR baserad på IRC-bedömning 96,3 %, kompletta remissioner var 55,6 % och medianlängd av komplett remission hade inte uppnåtts (intervall 4,3 till 22,6 månader). Tre månader efter avslutad behandling var andelen MRD-negativitet i benmärg och perifert blod 40,7 % respektive 59,3 % hos patienter med del17p/TP53-mutation.

Inget TLS rapporterades hos patienter behandlade med IMBRUVICA i kombination med venetoklax.

Patienter med KLL som har fått minst en tidigare behandling

Monoterapi

Säkerhet och effekt för IMBRUVICA hos patienter med KLL visades i en okontrollerad studie och i en randomiserad, kontrollerad studie. Den öppna multicenterstudien (PCYC-1102-CA) inkluderade 51 patienter med recidiverande eller refraktär KLL, vilka fick 420 mg en gång dagligen. IMBRUVICA gavs till sjukdomsprogression eller oacceptabel toxicitet. Medianåldern var 68 år (spridning: 37 till 82 år), mediantid sedan diagnos var 80 månader och medianantal tidigare behandlingar var 4 (spridning: 1 till 12 behandlingar), inklusive 92,2 % med tidigare nukleosidanalog, 98,0 % med tidigare rituximab, 86,3 % med tidigare alkylare, 39,2 % med tidigare bendamustin och 19,6 % med tidigare ofatumumab. Vid *baseline* hade 39,2 % av patienterna Rai-stadium IV, 45,1 % hade stor tumörbörda (≥ 5 cm), 35,3 % hade 17p-deletion och 31,4 % hade 11q-deletion.

ORR bedömdes enligt kriterierna från IWCLL från 2008 av prövare och IRC. Efter en medianuppföljningstid på 16,4 månader var ORR enligt IRC för de 51 recidiverande eller refraktära patienterna 64,7 % (95 % CI: 50,1 %; 77,6 %), alla PR. ORR inklusive PR med lymfocytos var 70,6 %. Mediantid till svar var 1,9 månader. DOR-intervallet var 3,9 till 24,2+ månader. Mediantid för DOR nåddes inte.

En randomiserad, öppen, fas 3-multicenterstudie av IMBRUVICA jämfört med ofatumumab (PCYC-1112-CA) genomfördes på patienter med recidiverande eller refraktär KLL. Patienterna (n = 391) randomiserades 1:1 till att få antingen IMBRUVICA 420 mg dagligen till sjukdomsprogression eller oacceptabel toxicitet, eller ofatumumab i upp till 12 doser (300/2 000 mg). Femtiosju patienter som randomiserades till att få ofatumumab gick efter progression över till att få IMBRUVICA. Medianåldern var 67 år (spridning: 30 till 88 år), 68 % var män och 90 % var kaukasier. Alla patienter hade en *baseline* funktionsstatus enligt ECOG på 0 eller 1. Mediantiden sedan diagnos var 91 månader och medianantalet tidigare behandlingar var 2 (spridning: 1 till 13 behandlingar). Vid *baseline* hade 58 % av patienterna minst en tumör på ≥ 5 cm. Trettiofem procent av patienterna hade 17p-deletion (där 50 % av patienterna hade 17p-deletion/TP53-mutation), 24 % hade 11q-deletion och 47 % av patienterna hade omuterad IGHV.

Progressionsfri överlevnad (*Progression Free Survival*, PFS), bedömd av en IRC enligt IWCLL-kriterier, indikerade en statistiskt signifikant riskminskning på 78 % för dödsfall eller progression för patienter i IMBRUVICA-gruppen. Analys av OS visade en statistiskt signifikant riskminskning på 57 % för dödsfall för patienter i IMBRUVICA-gruppen. Effektergebnat för studie PCYC-1112-CA visas i tabell 13.

Tabell 13: Effektergebnat hos patienter med KLL (studie PCYC-1112-CA)

Endpoint	IMBRUVICA n = 195	Ofatumumab n = 196
Mediantid för PFS	Ej uppnådd	8,1 månader
	HR = 0,215 [95 % CI: 0,146; 0,317]	
OS ^a	HR = 0,434 [95 % CI: 0,238; 0,789] ^b HR = 0,387 [95 % CI: 0,216; 0,695] ^c	
ORR ^{d,e} (%)	42,6	4,1
ORR inklusive PR med lymfocytos ^d (%)	62,6	4,1
HR = riskkvot; CI = konfidensintervall; ORR = total svarsfrekvens (<i>overall response rate</i>); OS = total överlevnad (<i>overall survival</i>); PFS = progressionsfri överlevnad (<i>progression-free survival</i>); PR = partiellt svar		

- ^a Mediantid för total överlevnad uppnåddes ej för båda grupperna. $p < 0,005$ för OS.
- ^b Patienter randomiserade till att få ofatumumab censurerades bort när behandling med IMBRUVICA påbörjades om det var tillämpligt.
- ^c Känslighetsanalys i vilken crossover-patienter från ofatumumab-gruppen censurerades inte bort vid datumet för första dosen av IMBRUVICA.
- ^d Enligt oberoende granskningskommitté (IRC). Upprepade DT-undersökningar krävdes för att bekräfta svar.
- ^e Alla PR uppnåddes, $p < 0,0001$ för ORR.
Medianuppföljningstid av studie = 9 månader

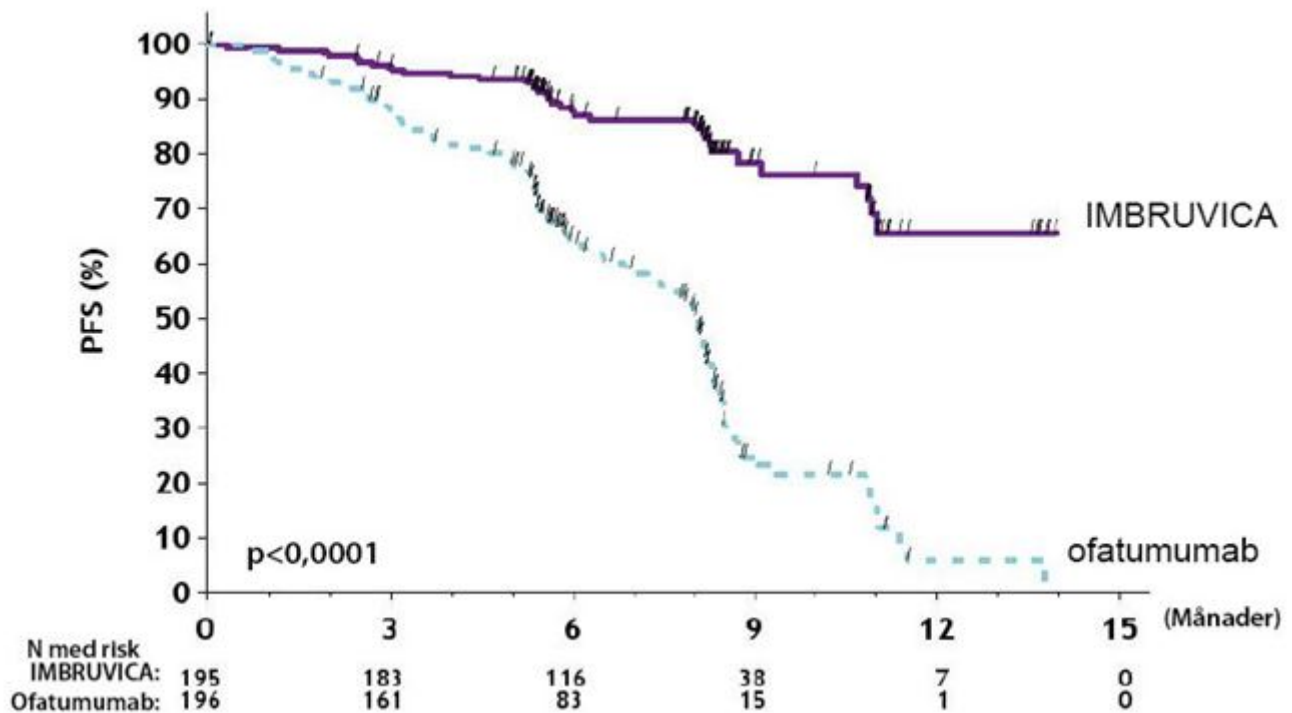
Effekten var likartad i alla undersökta subgrupper, inklusive hos patienter med och utan 17p-deletion, en fördefinierad stratifieringsfaktor (tabell 14).

Tabell 14: Subgruppsanalys av PFS (studie PCYC-1112-CA)

	N	Riskkvot	95 % CI
Alla patienter	391	0,210	(0,143; 0,308)
Del17P			
Ja	127	0,247	(0,136; 0,450)
Nej	264	0,194	(0,117; 0,323)
Refraktär sjukdom mot purinanalog			
Ja	175	0,178	(0,100; 0,320)
Nej	216	0,242	(0,145; 0,404)
Ålder			
< 65	152	0,166	(0,088; 0,315)
≥ 65	239	0,243	(0,149; 0,395)
Antal tidigare behandlingar			
< 3	198	0,189	(0,100; 0,358)
≥ 3	193	0,212	(0,130; 0,344)
Stor tumörbörda			
< 5 cm	163	0,237	(0,127; 0,442)
≥ 5 cm	225	0,191	(0,117; 0,311)
Riskkvot baserad på icke-stratifierad analys			

Kaplan-Meier-kurva för progressionsfri överlevnad (PFS) visas i figur 10.

Figur 10: Kaplan-Meier-kurva för PFS (ITT-population) i studie PCYC-1112-CA

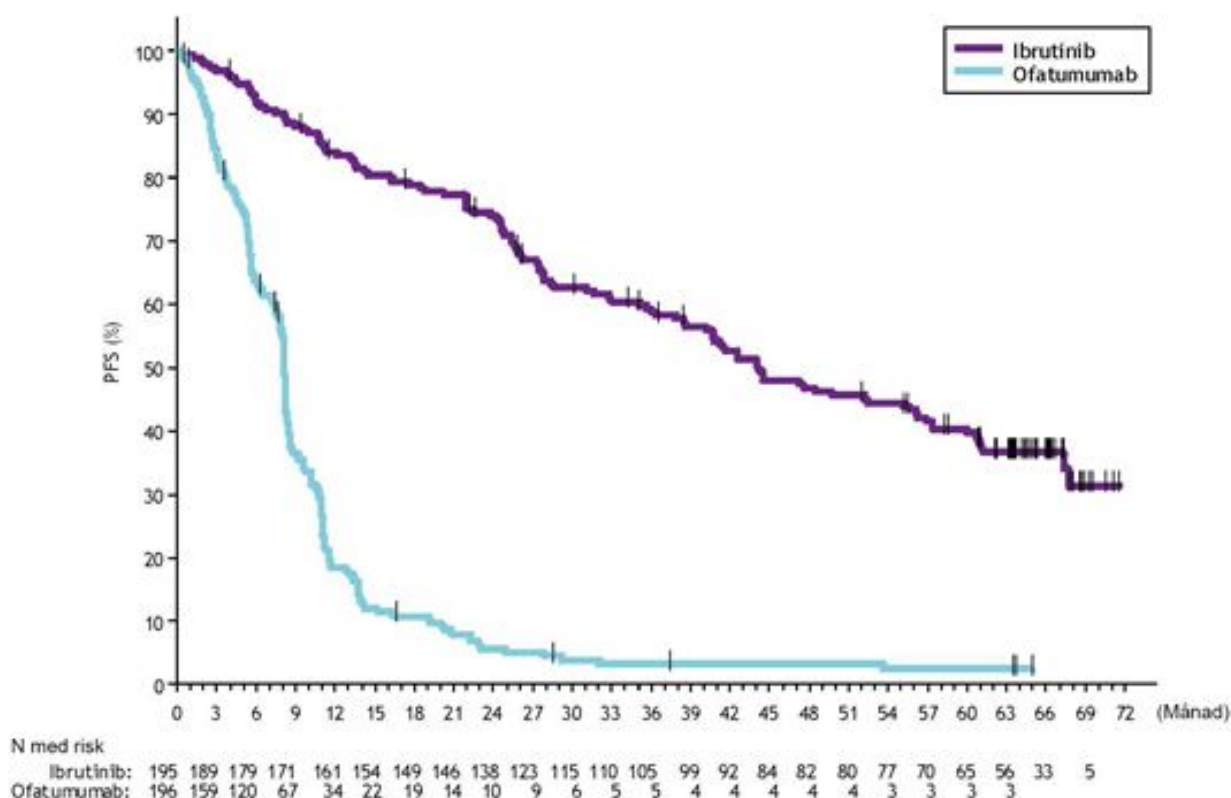


Slutlig analys vid 65-månaders uppföljning

Med en medianuppföljningstid på 65 månader i studie PCYC-1112-CA observerades en 85 % minskning av risken för dödsfall eller progression enligt prövarens bedömning för patienter i IMBRUVICA-gruppen. Medianen för prövarbedömd PFS enligt IWCLL-kriterierna var 44,1 månader [95 % CI (38,47; 56,18)] i IMBRUVICA-gruppen respektive 8,1 månader [95 % CI (7,79; 8,25)] i ofatumumabgruppen; HR = 0,15 [95 % CI (0,11; 0,20)]. Den uppdaterade Kaplan-Meier-kurvan för PFS visas i figur 11. Prövarbedömd ORR i IMBRUVICA-gruppen var 87,7 % jämfört med 22,4 % i ofatumumabgruppen. Vid tidpunkten för den slutliga analysen hade 133 (67,9 %) av de 196 försökspersonerna som ursprungligen randomiserats till behandlingsgruppen med ofatumumab gått över till ibrutinibbehandlingen. Medianen för prövarbedömd PFS2 (tid från randomisering till PFS-händelse efter första efterföljande antineoplastiska behandlingen) enligt IWCLL kriterierna var 65,4 månader [95 % CI (51,61; kan inte uppskattas)] i IMBRUVICA-gruppen respektive 38,5 månader [95 % CI (19,98; 47,24)] i ofatumumabgruppen; HR = 0,54 [95 % CI (0,41; 0,71)]. Medianen för OS var 67,7 månader [95 % CI (61,0; kan inte uppskattas)] i IMBRUVICA-gruppen.

Behandlingseffekten av ibrutinib i studie PCYC-1112-CA var bestående hos alla högriskpatienter med 17p-deletion/TP53-mutation, 11q-deletion och/eller omuterad IGHV.

Figur 11: Kaplan-Meier-kurva för PFS (ITT-population) i studie PCYC-1112-CA vid slutlig analys med 65 månaders uppföljning



Kombinationsterapi

Säkerheten och effekten för IMBRUVICA hos patienter som tidigare behandlats för KLL utvärderades ytterligare i en randomiserad, multicenter, dubbelblind fas 3-studie av IMBRUVICA i kombination med BR jämfört med placebo + BR (studie CLL3001). Patienterna (n = 578) randomiserades 1:1 till att antingen få IMBRUVICA 420 mg dagligen eller placebo i kombination med BR till sjukdomsprogression eller oacceptabel toxicitet. Alla patienter fick BR under maximalt sex 28-dagarscykler. Bendamustin gavs i doser på 70 mg/m² genom i.v. infusion i 30 minuter under cykel 1, på dag 2 och 3, samt under cyklerna 2-6, på dag 1 och 2, i upp till 6 cykler. Rituximab administrerades i en dos på 375 mg/m² under den första cykeln, dag 1, och i en dos på 500 mg/m² under cyklerna 2 till 6, dag 1. Nittio patienter som randomiserats till placebo + BR bytte för att få IMBRUVICA efter att IRC bekräftat progression. Medianåldern var 64 år (intervall på 31-86 år), 66 % var män och 91 % var kaukasier. Alla patienter hade en *baseline* funktionsstatus enligt ECOG på 0 eller 1. Mediantid från diagnos var 6 år och medianantalet tidigare behandlingar var 2 (spridning: 1 till 11 behandlingar). Vid *baseline* hade 56 % av patienterna minst en tumör på ≥ 5 cm, 26 % hade del11q.

Progressionsfri överlevnad (PFS) bedömdes av IRC enligt IWCLL-kriterier. Effektnresultat för studie CLL3001 visas i tabell 15.

Table 15: Effektnresultat hos patienter med KLL (studie CLL3001)

Endpoint	IMBRUVICA + BR N = 289	Placebo + BR N = 289
PFS ^a		
Median (95 % CI), månader	Ej uppnådd	13,3 (11,3; 13,9)
	HR = 0,203 [95 % CI: 0,150; 0,276]	
ORR ^b %	82,7	67,8

OS ^c	HR = 0,628 [95 % CI: 0,385; 1,024]
CI = konfidensintervall; HR = riskkvot; ORR = total svarsfrekvens (<i>overall response rate</i>); OS = total överlevnad (<i>overall survival</i>); PFS = progressionsfri överlevnad (<i>progression-free survival</i>)	
^a Utvärderad av IRC.	
^b Utvärderad av IRC, ORR (fullständigt svar, fullständigt svar med ofullständig mærgåterhämtning, nodulärt partiellt svar, partiellt svar).	
^c Mediantid för total överlevnad uppnåddes ej för båda armarna.	

WM

Monoterapi

Säkerhet och effekt för IMBRUVICA vid WM (IgM-producerande lymfoplasmacytiskt lymfom) studerades i en öppen multicenterstudie med en grupp, med 63 tidigare behandlade patienter. Medianåldern var 63 år (spridning: 44 till 86 år), 76 % var män och 95 % var kaukasier. Alla patienter hade en *baseline* funktionsstatus enligt ECOG på 0 eller 1. Mediantid från diagnos var 74 månader och medianantalet tidigare behandlingar var 2 (spridning: 1 till 11 behandlingar). Medianvärdet för IgM i serum vid *baseline* var 35 g/l och 60 % av patienterna hade anemi (hemoglobin $\leq$ 110 g/l eller 6,8 mmol/l).

IMBRUVICA administrerades oralt i dosen 420 mg en gång dagligen till sjukdomsprogression eller oacceptabel toxicitet. Den primära endpointen i denna studie var prövarbedömd ORR. ORR och DOR bedömdes enligt kriterier fastställda av "Third International Workshop of WM". Svaren på IMBRUVICA visas i tabell 16.

Tabell 16: ORR och DOR hos patienter med WM

	Totalt n = 63
ORR (%)	87,3
95 % CI (%)	(76,5, 94,4)
VGPR (%)	14,3
PR (%)	55,6
MR (%)	17,5
Mediantid för DOR månader (spridning)	NR (0,03+, 18,8+)
CI = konfidensintervall; DOR = svarsduration (<i>duration of response</i>); NR = ej uppnådd; MR = mindre svar; PR = partiellt svar; VGPR = mycket bra partiellt svar; ORR = MR+PR+VGPR	
Medianuppföljningstid av studie = 14,8 månader	

Mediantid till svar var 1,0 månad (spridning: 0,7-13,4 månader).

Effektresultaten bedömdes också av en IRC och visade en ORR på 83 % med en frekvens för VGPR på 11 % och en frekvens för PR på 51 %.

Kombinationsterapi

Säkerheten och effekten för IMBRUVICA vid WM utvärderades ytterligare hos patienter med behandlingsnaiv eller tidigare behandlad WM i en randomiserad, multicenter, dubbelblindad fas 3-studie av IMBRUVICA i kombination med rituximab jämfört med placebo i kombination med rituximab (PCYC-1127-CA). Patienterna (n = 150) randomiserades 1:1 till att få antingen IMBRUVICA 420 mg dagligen

eller placebo i kombination med rituximab fram till sjukdomsprogression eller oacceptabel toxicitet.

Rituximab administrerades en gång i veckan i en dos på 375 mg/m² i 4 på varandra följande veckor (vecka 1–4) följt av en andra omgång rituximab en gång i veckan i 4 på varandra följande veckor (vecka 17–20).

Medianåldern var 69 år (intervall på 36–89 år), 66 % var män och 79 % var kaukasier. Nittiotre procent av patienterna hade en funktionsstatus enligt ECOG på 0 eller 1 som *baseline* och 7 % av patienterna hade en funktionsstatus enligt ECOG på 2 som *baseline*. Fyrtiofem procent av patienterna var behandlingsnaiva och 55 % av patienterna hade behandlats tidigare. Mediantiden efter diagnos var 52,6 månader (behandlingsnaiva patienter = 6,5 månader och tidigare behandlade patienter = 94,3 månader). Bland de tidigare behandlade patienterna var medianen för antalet tidigare behandlingar 2 (intervall på 1–6 behandlingar). Vid *baseline* var medianvärdet för serum-IgM 3,2 g/dl (intervall på 0,6–8,3 g/dl), 63 % av patienterna var anemiska (hemoglobin ≤ 11 g/dl eller 6,8 mmol/l) och MYD88 L265P-mutationer fanns hos 77 % av patienterna, saknades hos 13 % av patienterna och 9 % av patienterna kunde inte utvärderas för mutationsstatus.

I den primära analysen, med en medianuppföljningstid på 26,5 månader, var den IRC-bedömda riskkvoten för PFS 0,20 (95 % CI [0,11; 0,38]). Riskkvoter för PFS för behandling av behandlingsnaiva patienter, tidigare behandlade patienter och patienter med eller utan MYD88 L265P-mutationer överensstämde med riskkvoten för PFS för ITT-populationen.

Infusionsrelaterade reaktioner av grad 3 eller 4 observerades hos 1 % av patienterna som behandlades med IMBRUVICA+rituximab och 16 % av patienterna som behandlades med placebo+rituximab.

Tumörexacerbation i form av IgM-ökning förekom hos 8,0 % av försökspersonerna i gruppen IMBRUVICA+rituximab och hos 46,7 % av försökspersonerna i gruppen placebo+rituximab.

Slutlig analys vid 63-månaders uppföljning

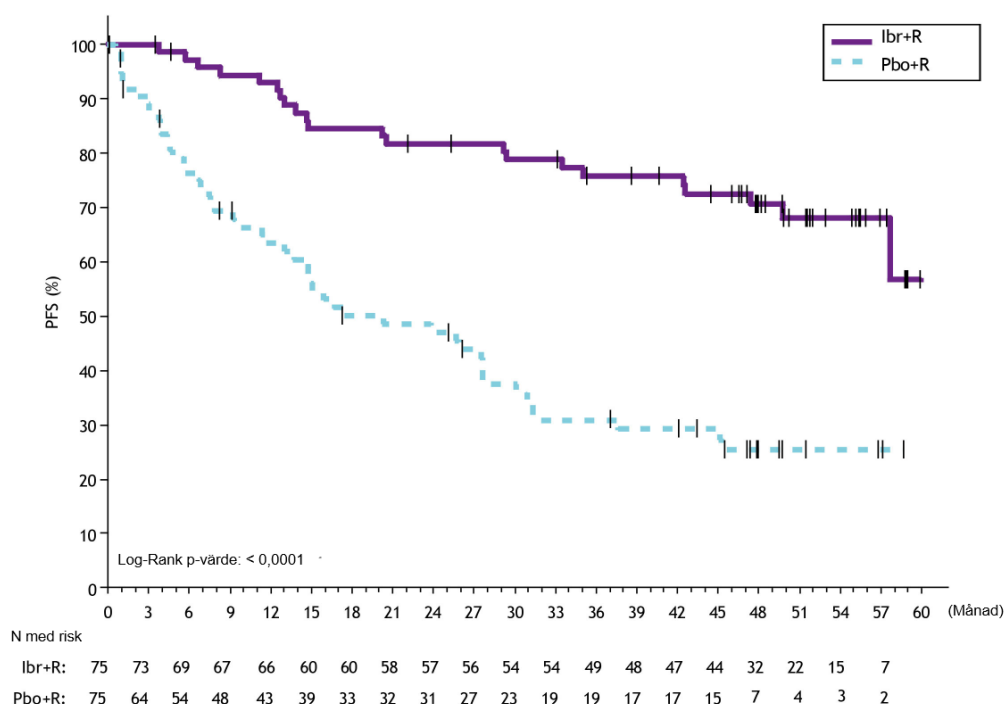
Med en övergripande uppföljning på 63 månader visas effektresultaten som bedömdes av en IRC vid tidpunkten för den slutliga analysen för PCYC-1127-CA i tabell 17, och Kaplan-Meier-kurvan för PFS visas i figur 12. Riskkvoter för PFS för behandlingsnaiva patienter (0,31 [95 % CI (0,14; 0,69)]) och tidigare behandlade patienter (0,22 [95 % CI (0,11; 0,43)]) överensstämde med riskkvoten för PFS för ITT-populationen.

Tabell 17: Effekresultat i studie PCYC-1127-CA (slutlig analys^{*})

Endpoint	IMBRUVICA + R N = 75	Placebo + R N = 75
Progressionsfri överlevnad ^{a, b}		
Antal händelser (%)	22 (29)	50 (67)
Median (95 % CI), månader	Ej uppnådd	20,3 (13,0; 27,6)
HR (95 % CI)	0,25 (0,15; 0,42)	
p-värde	< 0,0001	
Tid till nästa behandling		
Median (95 % CI), månader	Ej uppnådd	18,1 (11,1; 33,1)
HR (95 % CI)	0,1 (0,05; 0,21)	
Bästa totala svar (%)		
CR	1,3	1,3
VGPR	29,3	4,0

PR	45,3	25,3
MR	16,0	13,3
Total svarsfrekvens^c (CR, VGPR, PR, MR) (%)	69 (92,0)	33 (44,0)
Mediantid för totalt svar, månader (intervall)	Ej uppnådd (2,7; 58,9+)	27,6 (1,9; 55,9+)
Svarsfrekvens (CR, VGPR, PR)^{c, d} (%)	57 (76,0)	23 (30,7)
Mediantid för svar, månader (intervall)	Ej uppnådd (1,9+; 58,9+)	Ej uppnådd (4,6; 49,7+)
Frekvens för ihållande förbättring av hemoglobin^{c, e} (%)	77,3	42,7
CI = konfidensintervall; CR = fullständigt svar; HR = riskkvot; MR = mindre svar; PR = partiellt svar; R = rituximab; VGPR = mycket bra partiellt svar * Medianuppföljningstid av studie = 49,7 månader. ^a Utvärderad av IRC. ^b Skattningarna av 4-årig PFS var 70,6 % [95 % CI (58,1; 80,0)] i IMBRUVICA + R-gruppen jämfört med 25,3 % [95 % CI (15,3; 36,6)] i placebo + R-gruppen. ^c p-värdet förknippat med svarsfrekvens var < 0,0001. ^d Svarsfrekvensen var 76 % jämfört med 41 % hos behandlingsnaiva patienter och 76 % jämfört med 22 % hos tidigare behandlade patienter för IMBRUVICA + R-gruppen respektive placebo + R-gruppen. ^e Definieras som en ökning på ≥ 2 g/dl över <i>baseline</i> oavsett baselinevärde, eller en ökning till > 11 g/dl med en förbättring på $\geq 0,5$ g/dl om <i>baseline</i> var ≤ 11 g/dl.		

Figur 12: Kaplan-Meier-kurva för PFS (ITT-population) i studie PCYC-1127-CA (slutlig analys)



Studien PCYC-1127-CA hade en separat IMBRUVICA monoterapigrupp bestående av 31 patienter vars tidigare rituximabinnehållande WM behandling inte varit framgångsrik. Medianåldern var 67 år (intervall på 47–90 år). Åttioen procent av patienterna hade en funktionsstatus enligt EGOG på 0 eller 1 som *baseline* och 19 % hade en funktionsstatus enligt EGOG på 2 som *baseline*. Medianen för antalet tidigare behandlingar var 4 (intervall på 1–7 behandlingar). Svarsfrekvensen per IRC-bedömning som observerades i monoterapigruppen i studien PCYC-1127-CA, med en övergripande uppföljning på 61 månader, var 77 % (0 % CR, 29 % VGPR, 48 % PR). Mediantiden för svar var 33 månader (2,4 till 60,2+ månader). Den totala svarsfrekvensen per IRC som observerades i monoterapigruppen var 87 % (0 % CR, 29 % VGPR, 48 % PR, 10 % MR). Mediantiden för totalt svar var 39 månader (2,07 till 60,2+ månader).

Pediatrik population

Säkerhet, effekt och farmakokinetik för IMBRUVICA hos pediatrika och unga vuxna patienter med recidiverande eller refraktärt non-Hodgkins lymfom av B-cellstyp utvärderades i en tvådelad, öppen multicenterstudie i fas 3 (LYM3003) med IMBRUVICA i kombination med antingen en regim med rituximab, ifosfamid, karboplatin, etoposid och dexametason (RICE), eller en regim med rituximab, vinkristin, ifosfamid, karboplatin, idarubicin och dexametason (RVIC) som bakgrundsbehandling.

Del 1 av studien (21 patienter i åldern 3 till 17 år) utvärderade den dos som skulle användas i del 2 (51 patienter i åldern 3 till 19 år) (se avsnitt Farmakokinetik).

I del 2 randomiserades patienter i förhållandet 2:1 till att antingen få IMBRUVICA 440 mg/m² dagligen (under 12 år) eller 329 mg/m² (12 år och äldre) med bakgrundsbehandling, eller bakgrundsbehandling ensamt tills 3 behandlingscykler var avslutade, transplantation, sjukdomsprogression eller oacceptabel toxicitet. Den primära endpointen statistiskt signifikant bättre händelsefri överlevnad (EFS) uppnåddes inte och tyder på att tillägg av ibrutinib till RICE eller RVIC inte ger någon ytterligare nytta (se avsnitt Dosering).

Farmakokinetik

Absorption

Ibrutinib absorberas snabbt efter oral administrering med en mediantid till $T_{\max}$ på 1 till 2 timmar. Absolut biotillgänglighet vid fasteförhållande ($n = 8$) var 2,9 % (90 % CI = 2,1-3,9) och fördubblades i kombination med måltid. Farmakokinetiken för ibrutinib skiljer sig inte signifikant hos patienter med olika B-cells maligniteter. Exponeringen för ibrutinib ökar med doser upp till 840 mg. Den steady state AUC som observerats hos patienter vid 560 mg är (medelvärde $\pm$ standardavvikelse) 953 ± 705 ng x tim/ml. Administrering av ibrutinib i fastande tillstånd resulterade i ca 60 % exponering (AUC_{last}) jämfört med antingen 30 minuter före, 30 minuter efter (icke-fastande tillstånd) eller 2 timmar efter en frukost med högt fettinnehåll.

Ibrutinib har en pH-beroende löslighet, med lägre löslighet vid högre pH. Hos fastande, friska försökspersoner som fick en engångsdos ibrutinib på 560 mg efter att ha tagit 40 mg omeprazol en gång dagligen i 5 dagar, jämfört med enbart ibrutinib, var de geometriska medelkvoterna (90 % CI) 83 % (68-102 %), 92 % (78-110 %) och 38 % (26-53 %) för AUC_{0-24} , AUC_{last} , respektive $C_{\max}$.

Distribution

Den reversibla bindningen av ibrutinib till humant plasmaprotein *in vitro* var 97,3 % utan koncentrationsberoende i området 50 till 1 000 ng/ml. Den skenbara distributionsvolymen vid steady state ($V_{d,ss}/F$) var ca 10 000 liter.

Metabolism

Ibrutinib metaboliseras huvudsakligen av CYP3A4 och bildar en dihydrodiolmetabolit med en hämmande aktivitet mot BTK som är ca 15 gånger lägre än den hos ibrutinib. Involveringen av CYP2D6 i metabolismen av ibrutinib förefaller vara minimal.

Därför är försiktighetsåtgärder inte nödvändiga hos patienter med olika CYP2D6-genotyper.

Eliminering

Skenbar clearance (CL/F) är ca 1 000 liter/timme. Halveringstiden för ibrutinib är 4 till 13 timmar.

Efter en enda oral administrering av radioaktivt märkt [^{14}C]-ibrutinib hos friska försökspersoner utsöndrades ca 90 % av radioaktiviteten inom 168 timmar, där majoriteten (80 %) utsöndrades i feces och < 10 % i urinen. Oförändrat ibrutinib utgjorde ca 1 % av den radioaktivt märkta exkretionsprodukten i feces och inget i urinen.

Särskilda populationer

Äldre

Populationsfarmakokinetik indikerade att ålder inte signifikant påverkar clearance av ibrutinib från cirkulationen.

Pediatrisk population

Farmakokinetiska data visar att exponering för ibrutinib hos barn med recidiverande eller refraktärt non-Hodgkins lymfom av B-cellstyp i åldern 12 år och äldre som fick en daglig dos på 329 mg/m² och de i åldern 3 år till under 12 år som fick en daglig dos på 440 mg/m², generellt var inom exponeringsintervallen som observerades hos vuxna patienter som fick en daglig dos på 560 mg.

Kön

Populationsfarmakokinetiska data indikerade att kön inte signifikant påverkar clearance av ibrutinib från cirkulationen.

Ras

Det saknas data för att utvärdera den eventuella effekten av ras på farmakokinetiken för ibrutinib.

Kroppsvikt

Populationsfarmakokinetiska data indikerade att kroppsvikten (spridning: 41-146 kg; medelvärde [SD]: 83 [19 kg]) hade en försumbar effekt på clearance av ibrutinib.

Nedsatt njurfunktion

Ibrutinib har minimal njurclearance, utsöndringen av metaboliter i urinen är < 10 % av dosen. Inga specifika studier har hittills utförts på försökspersoner med nedsatt njurfunktion. Det finns inga data från patienter med kraftigt nedsatt njurfunktion eller patienter som får dialys (se avsnitt Dosering).

Nedsatt leverfunktion

Ibrutinib metaboliseras i levern. I en studie fick patienter med nedsatt leverfunktion, en engångsdos på 140 mg av läkemedlet under fasta. Effekten av nedsatt leverfunktion varierade mycket mellan olika personer, men i genomsnitt observerades en 2,7-, 8,2- och 9,8-faldig ökning i exponering (AUC_{last}) av ibrutinib hos försökspersoner med lätt ($n = 6$; Child-Pugh class A), måttligt ($n = 10$; Child-Pugh class B) respektive kraftigt ($n = 8$; Child-Pugh class C) nedsatt leverfunktion. Den fria fraktionen av ibrutinib ökade också med graden av funktionsnedsättning med 3,0, 3,8 och 4,8 % hos försökspersoner med lätt, måttligt respektive kraftigt nedsatt leverfunktion jämfört med 3,3 % i plasma från matchade friska kontroller inom denna studie. Motsvarande ökning i exponering av obundet ibrutinib ($AUC_{unbound, last}$) uppskattas vara 4,1-, 9,8- och 13-faldig hos försökspersoner med lätt, måttligt respektive kraftigt nedsatt leverfunktion (se avsnitt Dosering).

Samtidig administrering av transportsubstrat/-hämmare

In vitro-studier tyder på att ibrutinib inte är ett substrat för P-gp eller andra viktiga transportörer, förutom OCT2. Dihydrodiolmetaboliten och andra metaboliter är P-gp-substrat. Ibrutinib är en *in vitro*-hämmare av P-gp och BCRP (se avsnitt Interaktioner).

Prekliniska uppgifter

Följande biverkningar observerades i studier med 13 veckors duration hos råtta och hund. Ibrutinib konstaterades inducera gastrointestinala effekter (lös avföring/diarré och/eller inflammation) och lymfoid uttömning hos råtta och hund med NOEL (*No Observed Adverse Effect Level*) på 30 mg/kg/dag hos båda arterna. Baserat på genomsnittlig exponering (AUC) vid den kliniska dosen 560 mg/dag var AUC-kvoterna 2,6 och 21 vid NOEL hos han- respektive honråttor, och 0,4 och 1,8 vid NOEL hos hanhundar respektive tikar. Marginalerna för lägsta observerade effektnivå, LOEL (*Lowest Observed Effect Level*) (60 mg/kg/dag), hos hund är 3,6 gånger (hanhundar) och 2,3 gånger (tikar) högre. Hos råtta observerades måttlig acinuscellsatrofi i pankreas (ansågs vara biverkning) vid doser på ≥ 100 mg/kg hos hanråttor (exponeringsmarginal 2,6 gånger AUC), men observerades inte hos honråttor vid doser upp till 300 mg/kg/dag (exponeringsmarginal 21,3 gånger AUC). Svag minskning i trabekulär och kortikal benvävnad observerades hos honråttor som fått ≥ 100 mg/kg/dag (exponeringsmarginal 20,3 gånger AUC). Alla gastrointestinala fynd, lymfoida fynd och benvävnadsfynd normaliserades efter återhämningsperioder på 6-13 veckor. Pankreasfynden normaliserades delvis under jämförbara återhämningsperioder.

Studier av juvenil toxicitet har inte utförts.

Karcinogenicitet/gentoxicitet

Ibrutinib var inte karcinogent i en 6-månaders studie med transgena (Tg.rasH2) möss vid orala doser upp till 2 000 mg/kg/dag med en exponeringsmarginal på cirka 23 (hanar) till 37 (honor) gånger ibrutinibs humana AUC vid en dos på 560 mg per dag.

Ibrutinib hade inga gentoxiska egenskaper när det testades på bakterier, däggdjursceller eller möss.

Reproduktionstoxicitet

Hos dräktiga råttor var ibrutinib i en dos på 80 mg/kg/dag förknippat med ökad postimplantatorisk förlust och ökade visceral (hjärta och stora kärl) missbildningar och skelettförändringar med en exponeringsmarginal som var 14 gånger AUC hos patienter med en daglig dos på 560 mg. Vid en dos på ≥ 40 mg/kg/dag var ibrutinib förknippat med minskad fostervikt (AUC-kvot på $\geq 5,6$ jämfört med en daglig dos på 560 mg hos patienter). Följaktligen var NOAEL hos foster 10 mg/kg/dag (ca 1,3 gånger AUC för ibrutinib vid en dos på 560 mg dagligen) (se avsnitt Graviditet).

Hos dräktiga kaniner var ibrutinib i en dos på 15 mg/kg/dag eller mer förknippat med missbildningar av skelettet (sammanväxt sternbrae) och ibrutinib i en dos på 45 mg/kg/dag var förknippat med postimplantatorisk förlust. Ibrutinib orskade missbildningar hos kaniner i en dos på 15 mg/kg/dag (ungefär 2,0 gånger exponeringen (AUC) hos patienter med MCL som behandlas med 560 mg ibrutinib dagligen och 2,8 gånger exponeringen hos patienter med KLL eller WM som får ibrutinib i en dos på 420 mg per dag). Följaktligen var NOAEL hos foster 5 mg/kg/dag (ca 0,7 gånger AUC för ibrutinib vid en dos på 560 mg dagligen) (se avsnitt Graviditet).

Fertilitet

Inga effekter på fertilitet eller reproduktionsförmåga observerades hos han- eller honrättor upp till den maximala dosen som testades, 100 mg/kg/dag (HED 16 mg/kg/day).

Innehåll

Kvalitativ och kvantitativ sammansättning

IMBRUVICA 140 mg filmdragerade tabletter

Varje tablett innehåller 140 mg ibrutinib.

Hjälpämne med känd effekt

Varje 140 mg filmdragerad tablett innehåller 28 mg laktosmonohydrat.

IMBRUVICA 280 mg filmdragerade tabletter

Varje tablett innehåller 280 mg ibrutinib.

Hjälpämne med känd effekt

Varje 280 mg filmdragerad tablett innehåller 56 mg laktosmonohydrat.

IMBRUVICA 420 mg filmdragerade tabletter

Varje tablett innehåller 420 mg ibrutinib.

Hjälpämne med känd effekt

Varje 420 mg filmdragerad tablett innehåller 84 mg laktosmonohydrat.

IMBRUVICA 560 mg filmdragerade tabletter

Varje tablett innehåller 560 mg ibrutinib.

Hjälpämne med känd effekt

Varje 560 mg filmdragerad tablett innehåller 112 mg laktosmonohydrat.

Förteckning över hjälpämnen

Tablettkärna

Kolloidal vattenfri kiseldioxid
Kroskarmellosnatrium
Laktosmonohydrat
Magnesiumstearat
Mikrokristallin cellulosa
Povidon
Natriumlaurylsulfat (E487)

Filmdragering

IMBRUVICA 140 mg filmdragerade tabletter och IMBRUVICA 420 mg filmdragerade tabletter

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

IMBRUVICA 280 mg filmdragerade tabletter

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

IMBRUVICA 560 mg filmdragerade tabletter

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

Blandbarhet

Ej relevant.

Miljöpåverkan

Ibrutinib

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

Nedbrytning: Ibrutinib bryts ned långsamt i miljön.

Bioackumulering: Ibrutinib har låg potential att bioackumuleras.

Detaljerad miljöinformation

Predicted Environmental Concentration (PEC)

PEC is calculated according to the following formula:

PEC (µg/L)	=	$(A \cdot 10^9 \cdot (100 - R)) / (365 \cdot P \cdot V \cdot D \cdot 100)$ $= 1.37 \cdot 10^{-6} \cdot A \cdot (100 - R)$
PEC	=	0.005065164 µg/L
Where:		
A	=	36.972 kg (total sold amount API in the most recent sales data for Sweden (2020) was distributed by IQVIA in 2021)
R	=	X % 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 = $10 \cdot 10^6$
V (L/day)	=	volume of wastewater per capita and day = 200 (ECHA default) (Ref. 9)
D	=	factor for dilution of wastewater by surface water flow = 10 (ECHA default) (Ref. 9)

Predicted No Effect Concentration (PNEC)

Ecotoxicological studies

Algae

Algal growth inhibition test with the green alga (*Pseudokirchneriella subcapitata*) (OECD 201) [Ref. 1]:

EyC_{50} 72 h (biomass) = 1.02 mg/L

$NOEC_y$ (biomass) = 0.0370 mg/L

E_rC_{50} 72 h (growth rate) = 4.16 mg/L

$NOEC_r$ (growth rate) = 0.129 mg/L

Crustacean

Chronic

Reproduction test with water-flea (*Daphnia magna*) (OECD 211) [Ref. 2]:

$NOEC$ 21 days (reproduction) = 47.9 µg/L

Fish

Chronic

Fish early life stage test with fathead minnow (*Pimephales promelas*) (OECD 210) [Ref. 3]:

$NOEC$ 28 days (mortality) = 15.5 µg/L

Other ecotoxicity data

Activated sludge respiration inhibition test (OECD 209) [Ref. 4]

EC₅₀ 3h (respiration inhibition) > 1000 mg/L

NOEC 3h = 1000 mg/L

Environmental risk classification (PEC/PNEC ratio)

Calculation of Predicted No Effect Concentration (PNEC)

PNEC (µg/l) = lowest NOEC/10, where 10 is the assessment factor used. NOEC for fish 15.5 µg/L has been used for this calculation since it is the most sensitive of the three tested species.

$$\text{PNEC} = 15.5 \text{ µg/L} / 10 = 1.55 \text{ µg/L}$$

Environmental risk classification (PEC/PNEC ratio)

$$\text{PEC/PNEC} = 0.005065164 / 1.55 = 0.003267848 \text{ i.e. } \text{PEC/PNEC} \leq 0.1$$

Conclusion for environmental risk:

Use of ibrutinib has been considered to result in insignificant environmental risk.

DEGRADATION

Biotic degradation

Ready biodegradation

Ibrutinib was investigated for its ready biodegradation in a 28-day manometric respirometry test according to OECD 301F [Ref. 5]:

Result: Not readily biodegradable.

Simulation study Aerobic degradation in aquatic sediment systems:

Ibrutinib was investigated for its aerobic degradation in a 100-day aquatic sediment test, according to OECD 308 [Ref. 6]:

The fate of ibrutinib has been studied in two natural aquatic sediment systems (Swiss Lake and Calwich Abbey Lake) under laboratory conditions.

In Calwich Abbey Lake aquatic sediment, the total radioactivity in the water layer declined from a mean of 90.1% of the applied radioactivity at time zero to 2.2% after 100 days. In the sediment, there was a corresponding increase in the total radioactivity to a mean of 84.1% of the applied radioactivity at 100 days. The proportion of radioactivity remaining unextracted in the sediment increased to a mean of 47.7% of the applied radioactivity after 100 days.

Dissipation of radioactivity followed a similar pattern in the Swiss Lake aquatic sediment. The total radioactivity in the water layer declined from a mean of 91.1% of the applied radioactivity at time zero to 6.3% after 100 days. In the sediment, total radioactivity increased to a mean of 79.6% of the applied radioactivity at 100 days. The proportion of radioactivity remaining unextracted in the sediment increased to a mean of 54.9% of the applied radioactivity after 100 days.

In both aquatic sediments, evolution of volatile radioactivity was minimal, up to a mean of 4.0 and 2.8% of the applied radioactivity after 100 days, from the Calwich Abbey Lake and Swiss Lake system, respectively. Non-extractable radioactivity in the Calwich Abbey Lake and Swiss Lake sediment was mainly associated with the humin fractions.

DT₅₀ and DT₉₀ values for the decline of ibrutinib from the water, the sediment and from the total aquatic sediment system are shown below:

	Calwich Abbey Lake		Swiss Lake	
	DT ₅₀ (days)	DT ₉₀ (days)	DT ₅₀ (days)	DT ₉₀ (days)
Water	4.2	14	9.5	32
Sediment	62	206	54	179
Total system	38	126	41	135

Used analytical methods:

- LC-MS/MS was carried out on the sediment extracts from Calwich Abbey Lake system taken at 100 days.
- HPLC was carried out with UV and radioactivity detection.
- Samples were analysed by normal phase TLC.
- The decline of Ibutinib in the water phase, sediment and total system for Calwich Abbey and Swiss Lake were modelled using the Single Firs Order (SFO) kinetic model.

Conclusion for degradation:

Ibrutinib is slowly degraded in the environment.

BIOACCUMULATION

Partition coefficient octanol/water

The partition coefficient octanol/water was determined using the shake flask method (OECD 107). [Ref. 7]

The log K_{ow} was determined at pH 4.0, 7.0 and 9.0. Log K_{ow} = 3.8 (pH 4.0)

Log K_{ow} = 4.0 (pH 7.0)

Log K_{ow} = 4.0 (pH 9.0)

Bioconcentration

The bioconcentration and depuration characteristics of ibrutinib in the rainbow trout in a flow through system were examined according to OECD 305 [Ref. 8].

BCF_{low dose} = 13.5

BCF_{high dose} = 68.0

Ibrutinib is not expected to bioaccumulate in fish.

Conclusion for bioaccumulation:

Ibrutinib has low potential for bioaccumulation.

Excretion (metabolism)

No data available.

PBT/vPvB assessment

	PBT-criteria	Results for ibrutinib
P	DT ₅₀ freshwater > 40 days or DT ₅₀ sediment > 120 days	DT ₅₀ freshwater = 4.6 - 9.5 days DT ₅₀ total system = 38 - 41 days

B	BCF > 2000	BCF = 68.0 (high dose) BCF = 13.5 (low dose)
T	Chronic NOEC < 10 µg/L or CMR or endocrine disrupting	NOEC _{algae} = 4.16 mg/L NOEC _{daphnia} = 47.9 µg/L NOEC _{fish} = 15.5 µg/L

None of the PBT-criteria are fulfilled. Therefore, ibrutinib is not considered a PBT-substance.

References

1. J. Davies; Ibrutinib – Algal growth inhibition assay; HLS Study IMB0022; Janssen Study Number RMD1178; October 16, 2013.
2. J. Davies; Ibrutinib – Daphnia magna reproduction toxicity test; HLS Study IMB0023; Janssen Study Number RMD1179; February 28, 2014.
3. R. Allen; Ibrutinib – Fish early life stage test; HLS Study IMB0024; Janssen Study Number RMD1180; March 31, 2014.
4. R.A. Dickinson; Ibrutinib – Activated sludge respiration inhibition test; HLS Study IMB0021; Janssen Study Number RMD1177; April 24, 2013.
5. R.A. Dickinson; Ibrutinib – Assessment of ready biodegradability of respirometry; HLS Study IMB0020; Janssen Study Number RMD1176; April 24, 2013.
6. E. Dodd; Ibrutinib – Aerobic degradation in aquatic sediment systems; HLS Study IMB0025; Janssen Study Number 1181; January 03, 2014.
7. P. Sydney; Ibrutinib – Partition coefficient; HLS Study IMB0018; Janssen Study Number RMD1174; March 27, 2013.
8. T. Kane; Ibrutinib – Bioconcentration in rainbow trout; HLS Study IMB0075; Janssen Study Number RMD1188; March 6, 2014.
9. ECHA, European Chemicals Agency. 2008 Guidance on information requirements and chemical safety assessment. http://guidance.echa.europa.eu/docs/guidance_document/information_requirements_en.htm

Hållbarhet, förvaring och hantering

Hållbarhet

2 år.

Särskilda förvaringsanvisningar

Inga särskilda förvaringsanvisningar.

Särskilda anvisningar för destruktion

Ej använt läkemedel och avfall ska kasseras enligt gällande anvisningar.

Egenskaper hos läkemedelsformen

Filmdragerad tablett (tablett).

IMBRUVICA 140 mg filmdragerade tabletter

Gul-gröna till gröna runda tabletter (9 mm) präglade med "ibr" på ena sidan och "140" på andra sidan.

IMBRUVICA 280 mg filmdragerade tabletter

Lila avlånga tabletter (15 mm långa och 7 mm breda) präglade med "ibr" på ena sidan och "280" på andra sidan.

IMBRUVICA 420 mg filmdragerade tabletter

Gul-gröna till gröna avlånga tabletter (17,5 mm långa och 7,4 mm breda) präglade med "ibr" på ena sidan och "420" på andra sidan.

IMBRUVICA 560 mg filmdragerade tabletter

Gula till orange avlånga tabletter (19 mm långa och 8,1 mm breda) präglade med "ibr" på ena sidan och "560" på andra sidan.

Förpackningsinformation

Filmdragerad tablett 140 mg Gul-gröna till gröna runda tabletter (9 mm) präglade med "ibr" på ena sidan och "140" på andra sidan.

28 x 1 tablett(er) blister, 16447:72, (F)

Filmdragerad tablett 280 mg Lila avlånga tabletter (15 mm långa och 7 mm breda) präglade med "ibr" på ena sidan och "280" på andra sidan.

28 x 1 tablett(er) blister, 32893:66, (F)

Filmdragerad tablett 420 mg Gul-gröna till gröna avlånga tabletter (17,5 mm långa och 7,4 mm breda) präglade med "ibr" på ena sidan och "420" på andra sidan.

28 x 1 tablett(er) blister, 49339:61, (F)

Filmdragerad tablett 560 mg Gula till orange avlånga tabletter (19 mm långa och 8,1 mm breda) präglade med "ibr" på ena sidan och "560" på andra sidan.

28 x 1 tablett(er) blister, 65716:63, (F)

Följande produkter har även parallelldistribuerade förpackningar:

Filmdragerad tablett 140 mg